COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 FÉVRIER 1844.

PRÉSIDENCE DE M. CHARLES DUPIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Serres, sur l'invitation de M. le Président, donne des nouvelles très-satisfaisantes de la santé de M. Gay-Lussac.

L'Académie apprend, avec bonheur, que l'accident arrivé à l'illustre académicien n'aura aucune suite fâcheuse.

M. Payen, en présentant un volume qui contient l'ensemble de recherches dont il a précédemment entretenu l'Académie, s'exprime dans les termes suivants :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie une collection de Mémoires sur les développements des végétaux.

» Les conclusions de chacun de ces Mémoires tendaient à dévoiler certaines lois naturelles qui président à l'organisation des plantes. Afin de les énoncer plus nettement et d'une manière définitive, j'ai soumis à de nouvelles vérifications la plupart des résultats que j'avais obtenus depuis l'année 1823 jusqu'en 1842. Après avoir achevé ce dernier travail, j'ai cru devoir les résumer en peu de mots et les présenter à l'Académie.

» Sans doute quelques détails analytiques seront ultérieurement com-

plétés ou modifiés; mais ces rectifications, plus ou moins importantes pour les progrès de la science, n'altéreront, je l'espère du moins, ni les principales conclusions de ces Mémoires, ni les lois générales suivantes que j'en ai déduites.

Lois naturelles du développement des végétaux.

» 1°. *Spongioles.* — Les spongioles des radicelles de toutes les plantes phanérogames se distinguent des autres parties des tissus en contiguïté par l'abondance des substances azotées, molles, contractiles, absorbantes, qui remplissent leurs cellules.

» Les proportions considérables de ces substances sont en rapport avec l'énergie vitale, l'activité de développement des extrémités radicellaires et les importantes fonctions qu'elles accomplissent pour la nutrition végétale. Peut-être démontrera-t-on plus tard que ces corps organiques azotés ont aussi une influence directe sur les absorptions spéciales exercées dans un même sol par certaines familles ou certaines espèces de végétaux.

» 2°. *Jeunes organes des végétaux.* — Tous les très-jeunes organes foliacés, florifères ou fructifères, plus directement alimentés par la séve ascendante, lorsque les stomates et les parties vertes ne sont pas encore développés, contiennent en abondance des substances organiques à composition quaternaire, dont les proportions augmentent en raison directe des facultés de développement, et diminuent en raison de l'âge des organismes végétaux.

» 3°. *Distribution des corps azotés dans les organismes des plantes.* — Les corps azotés, agents principaux de la vie active des plantes, se retrouvent, dans toutes les cavités celluleuses ou tubulaires, libres ou adhérents aux parois. Le développement de ces corps précède la formation des enveloppes celluleuses.

» 4°. *Sécrétion et composition élémentaire de la substance amylacée.* — La substance amylacée apparaît dans les tissus où s'amassent les matériaux propres aux développements ultérieurs de l'édifice végétal; on ne l'a jamais observée dans les tissus rudimentaires (spongioles, rudiments des bourgeons, pollen naissant, ovules non fécondés), ni dans les vaisseaux, les méats, l'épiderme.

» Sa densité = 1520; son poids équivalent = 1930; anhydre, sa formule $= C^{24}H^{18}O^{9}$; à l'état d'amylate d'eau ou d'amidon parfaitement desséché $= H^{2}O, C^{24}H^{18}O^{9}$; elle forme des hydrates avec 2, 4 et 10 équivalents d'eau; bien agrégée, elle est insoluble à froid.

» 5°. *Amidon : formation et structure.* — Les grains d'amidon offrent des configurations très-variées dans les divers végétaux, mais ressemblantes dans une même plante. Leur formation a lieu par intussusception de la substance dont le passage laisse la trace d'un entonnoir pénétrant autour et près du centre ou de l'axe de chaque sphéroïde, ellipsoïde, etc. Chaque couche interne est ainsi plus récente et moins agrégée que la couche enveloppante et, à plus forte raison, que les couches plus rapprochées encore de la superficie. Cette formation s'effectue sans que les grains soient attachés ou adhérents aux parois des cellules.

» 6°. *Diastase : transformations de la substance amylacée.* — Au moment où l'approvisionnement de la substance amylacée doit servir à développer de nouveaux tissus, son hydratation et sa dissolution ont lieu à la faveur d'une matière active qui apparaît alors (diastase) douée d'une énergie énorme, bien que neutre ou inerte relativement aux autres corps de la nature. C'est ainsi que, plusieurs fois transformé en dextrine et en glucose solubles, cet approvisionnement passe successivement d'un tissu dans un autre, tantôt pour s'accumuler de nouveau, tantôt pour s'engager dans une plus forte agrégation sous formes membraneuses stables, constituant alors la trame des cellules.

» 7°. *Pectine et acide pectique.* — L'acide pectique et la pectine préexistent simultanément, combinés avec la chaux, la soude et la potasse, dans un grand nombre de végétaux : on peut les en extraire à l'état de pureté en opérant à froid.

» 8°. *Cellulose : composition, structure, rôle dans la végétation.* — La cellulose, isomérique avec l'amidon, la dextrine et l'inuline, constitue la substance même des parois des cellules vésiculeuses, polyédriques ou allongées en fibres, tubes, vaisseaux ou trachées. Dans les parois rapidement épaissies, on remarque de nombreux canalicules; la cellulose, injectée de matière azotée et de silice, forme l'épiderme ou la cuticule épidermique des tiges et des feuilles; parfois, comme dans les épais tissus épidermiques des cactées, les couches superposées de cellulose alternent avec les pectates et pectinates calcaires et alcalins. Ces composés souvent remplissent les méats entre les cellules ou les fibres; la cellulose se rencontre injectée d'inuline chez les lichens, fucus, etc. Imprégnée d'incrustations organiques, elle forme les bois et les concrétions dures des noyaux, des poires, des écorces, etc.

» 9°. *Caractères distinctifs entre les végétaux et les animaux.* — Presque pure ou abondamment injectée, la cellulose caractérise les êtres végétaux, en constituant la trame qui relie toute leur structure. On ne l'a jamais ren-

contrée parmi les membranes animales, qui toutes renferment des proportions d'azote plus considérables même que la cuticule épidermique des végétaux.

» 10°. *Fibres et concrétions ligneuses.* — Les fibres ligneuses sont caractérisées par des matières organiques incrustantes, injectées dans la trame de cellulose, au nombre de quatre, et dont les proportions variables, graduellement accrues, rendent les bois durs, pesants, fragiles, susceptibles de poli; plus riches en carbone, dont ils renferment depuis 47 jusqu'à 53 centièmes; plus abondants en hydrogène, dont ils contiennent tous un excès depuis 0,3 jusqu'à 0,7 pour 100.

» 11°. *Causes des altérations spontanées des différents bois.* — Sous les influences réunies de l'humidité et de la température de l'air à certains degrés, les matières azotées contenues dans les fibres ligneuses s'altèrent rapidement; leur putréfaction occasionne la pourriture du bois.

» Les tiges d'Acacia réunissent plusieurs conditions de structure et de composition qui expliquent leur résistance remarquable en des lieux où, dans un temps moitié moins long, les bois sont désagrégés par la pourriture : ce sont, 1° l'épaississement de leurs fibres par la cellulose fortement agrégée; 2° des proportions deux à trois fois moindres des matières incrustantes interposées qui, dans les bois très-durs, accélèrent la pourriture en divisant trop la cellulose. Employé dans les boisages des mines, gournables des navires, encoignures des caisses d'orangers, échalas des vignes, et raies des roues de voitures, le bois d'Acacia peut avoir une durée double de celle du cœur des Chênes; si l'on ajoute que ce bois, en raison même de la proportion, de la ténacité de sa cellulose, et du faible volume de son aubier, s'emploie avantageusement pour confectionner les alluchons et dentures des machines, qu'enfin sa croissance est rapide, on fera bien comprendre l'intérêt que doit offrir la culture de l'Acacia.

» 12°. *Composition immédiate des organismes reproducteurs des végétaux.* — Les organismes plus particulièrement destinés à la reproduction des plantes, les fruits, graines, spores et sporules, contiennent réunis, en proportions souvent plus fortes que dans les autres tissus, les produits indispensables aux développements ultérieurs : ce sont, 1° outre la cellulose, une ou plusieurs de ses congénères désagrégeables, ou solubles (amidon, dextrine, sucre, glucose); 2° des substances neutres azotées, sous formes concrètes et solubles; 3° des matières grasses; 4° des sels de chaux, potasse ou soude; 5° de la silice; 6° de l'eau.

» 13°. *Sécrétions minérales dans les plantes.* — Les substances miné-

rales, loin d'être distribuées au hasard dans les plantes, y sont triées, puis réparties dans des organismes spéciaux disposés pour les recevoir.

» Tels sont la *silice*, plus particulièrement portée vers la périphérie, injectée dans les membranes épidermiques, et surtout dans l'épaisseur de la cuticule des feuilles, des tiges, et des poils exposés à l'air atmosphérique; l'*oxalate de chaux*, dont la base, puisée dans le sol, s'unit à un acide végétal. Ce sel, universellement répandu dans les plantes, y affecte les diverses formes polyédriques des raphides en longues aiguilles prismatiques et des cubes, rhomboèdres, prismes courts, irréguliers; conformations déterminées par les corps organiques qui enveloppent et réunissent les particules cristallines dans des cellules appropriées. Les agglomérations de ces cristaux sont très-nombreuses et mûriformes dans la plupart des feuilles autour des vaisseaux des nervures.

» Le carbonate de chaux forme, dans les feuilles des plantes de la grande famille des Urticées, ces jolies concrétions mamelonnées contenues dans un léger tissu qui se rattache autour d'un pédicelle élégamment suspendu à l'épiderme, au milieu d'une cellule agrandie d'avance; le même sel calcaire vient incruster, à l'aide d'un tissu spécial qui le fixe, les parois externes des cellules allongées et des tubes de plusieurs espèces de Characées, tandis que d'autres plantes de la même famille sont dépourvues du tissu sécréteur et de la concrétion minérale, quoique vivant dans les mêmes eaux.

» Les oxalates de soude et de potasse en solution alcaline incolore sont contenus dans les glandes vésiculeuses qui entourent et décorent toutes les parties aériennes de la Glaciale (*Mesembrianthemum cristallinum*); tandis qu'à l'intérieur des mêmes feuilles et tiges de cette plante se trouvent des matières vertes dans un suc acide.

» Ainsi donc, dans les végétaux, les substances minérales, comme les matières grasses, comme les huiles essentielles et divers principes immédiats, sont sécrétées sous l'influence des corps à composition quaternaire et rangées dans des organismes spéciaux.

» 14°. *Formation, développement, oblitération des stomates; feuilles décrépitantes; panachures des feuilles; feuilles automnales.* — Étudiés sur les parties d'abord enveloppées, où l'air commence à prendre accès et détermine leur formation, les stomates se développent, comme tous les appareils des végétaux, sous l'influence de corps à composition quaternaire. Une pellicule, injectée de matière azotée et continue avec la cuticule épidermique, pénètre dans l'ouverture évasée de chaque stomate, dont elle tapisse les parois jusque dans la cavité pneumatique.

» Lorsque, sous certaines influences, les fonctions des feuilles se ralentissent, leurs stomates, s'oblitérant par degrés, interceptent le libre passage des gaz et des vapeurs: il en résulte que plusieurs feuilles consistantes font entendre de petites explosions lorsqu'on les expose à la flamme. Dans beaucoup de cas, cette diminution de perméabilité, retardant l'exhalation aqueuse, fait infiltrer dans les tissus et les couches épidermiques des liquides colorés qui produisent des panachures; enfin, une cause analogue opère les modifications qui caractérisent l'état de souffrance des feuilles automnales.

» 15°. *Composition élémentaire générale des plantes à l'état normal.* — La somme des éléments de toute plante prise dans son ensemble peut être représentée, outre l'azote, par du carbone, de l'eau, plus un excès d'hydrogène. Les substances azotées, neutres et grasses, concourent surtout à donner cet excès d'hydrogène dans les cryptogames et les plantes herbacées; ces substances, moins abondantes, et les concrétions ligneuses donnent le même résultat dans les végétaux ligneux.

» 16°. *Composition immédiate des tourbes.* — Les tourbes, engendrées par la décomposition incomplète de divers végétaux, contiennent sept produits qui correspondent à l'altération de chacun des principes immédiats du ligneux et des parties herbacées.

» 17°. *Corps doués de vie dans les plantes.* — Enfin, une loi sans exception me semble apparaître dans les faits nombreux que j'ai observés, et conduire à envisager sous un nouveau jour la vie végétale. Si je ne m'abuse, tout ce que dans les tissus végétaux la vue directe ou amplifiée nous permet de discerner sous les formes de cellules et de vaisseaux ne représente autre chose que les enveloppes protectrices, les réservoirs et les conduits, à l'aide desquels les corps animés qui les sécrètent et les façonnent, se logent, puisent et charrient leurs aliments, déposent et isolent les matières excrétées.

» Adoptant cette opinion dès mes premières études sur les organismes et l'alimentation des végétaux, j'y fus ramené sans cesse en cherchant des faits nouveaux capables de dévoiler la vérité.

» Au moment d'exprimer cette pensée, je me suis bien souvent tenu dans des termes de doute qui la laissaient entrevoir; peut-être aurais-je quelque temps encore gardé la même réserve s'il ne m'eût semblé que M. de Mirbel, par une autre voie, surprenant au milieu d'un fluide le travail de l'organisation qui *précède* la formation des cellules, arrivait à des conclusions concordantes avec celles de mes propres travaux.

» A cet imposant appui vinrent se joindre les résultats confirmatifs des

investigations que nous avons entreprises de concert, et dont nous soumettrons prochainement les détails à l'Académie.

» Je n'hésite donc plus aujourd'hui; mais, dans l'espérance qu'on voudra bien suspendre une critique prématurée, je m'empresse d'ajouter que ces déductions nouvelles de la chimie appliquée à la physiologie végétale s'accordent aussi avec les faits introduits dans cette science par nos illustres devanciers et contemporains. Lorsque je développerai ces applications, j'espère pouvoir établir, en outre, comment elles expliquent plusieurs observations qu'il était bien difficile de comprendre avec le seul secours des faits organographiques précédemment admis.

» Afin de compléter aujourd'hui l'énoncé du fait général, je rappellerai que les corps doués des fonctions accomplies dans les tissus des plantes sont formés des éléments qui constituent, en proportions peu variables, les organismes animaux; qu'ainsi l'on est conduit à reconnaître une immense unité de composition élémentaire dans tous les corps vivants de la nature. »

RAPPORTS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. Clapeyron, *relatif au règlement des tiroirs dans les machines locomotives, et à l'emploi de la détente.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Lamé rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Poncelet, Piobert et moi, de lui faire un Rapport sur un travail présenté, en mai 1842, par M. Clapeyron, et intitulé: *Mémoire sur le règlement des tiroirs dans les machines locomotives, et sur l'emploi de la détente.*

» On pourrait croire, au premier abord, qu'il s'agit uniquement ici de cette disposition connue sous le nom d'*avance du tiroir*, et dont les avantages ont été analysés dans diverses publications; mais, comme on va le voir, le problème pratique que s'est proposé M. Clapeyron, et qu'il a résolu, est plus général et plus important. Pour faire concevoir en quoi consiste ce problème, quelques détails préliminaires sont indispensables.

» Dans toute machine à vapeur, une des faces du piston, dans une double oscillation qui correspond à une révolution complète du volant, traverse quatre périodes distinctes dont les durées relatives ont une influence capitale sur le travail transmis. Lors de la première, la face du piston est en commu-

nication avec la vapeur dans la chaudière, et marche en général dans le sens de la pression qu'exerce cette vapeur. Plus tard la communication avec la chaudière est interrompue; la vapeur renfermée entre le piston et l'appareil distributeur agit par détente; c'est la deuxième période. La troisième commence à l'instant où la communication s'ouvre, soit avec le condenseur, soit avec l'atmosphère, et finit au moment où cette communication est interrompue; le mouvement du piston est alors ordinairement rétrograde. Enfin, la quatrième période s'étend depuis le moment où la communication se ferme avec le condenseur, jusqu'à celui où la communication s'ouvre avec la chaudière; pendant cet intervalle de temps, la vapeur, d'abord à la pression du condenseur, reste emprisonnée entre le piston et l'appareil de distribution, et peut même éprouver une certaine compression. Pour simplifier, nous appellerons ces quatre périodes: *période d'admission*, *période de détente*, *période d'échappement* ou *d'évacuation*, enfin *période de compression*.

» Si l'on représente par une ligne droite, considérée comme axe des abscisses, l'espace décrit par le piston; si l'on élève des ordonnées représentant chacune la pression éprouvée en son lieu par la face du piston que l'on considère, tant lors du mouvement direct que lors du mouvement rétrograde, les extrémités de ces ordonnées décriront une courbe rentrante ou un polygone fermé, et le travail transmis par la vapeur sera représenté par l'aire de ce polygone.

» Cela posé, le meilleur règlement du tiroir ou la meilleure distribution sera réalisée, si l'on peut rendre l'aire dont il s'agit un maximum, pour une même quantité de vapeur fournie par la chaudière. C'est le but que M. Clapeyron s'est proposé d'atteindre par de nombreuses recherches théoriques et pratiques. Attaché pendant longtemps comme ingénieur en chef aux chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles (rive droite), son attention s'est particulièrement fixée sur les machines locomotives. Mais, avant d'exposer le résultat de ses travaux, il importe de rappeler à quel point en était la question quand il l'aborda à son tour.

» Il y a huit ou dix ans, la plupart des constructeurs de machines locomotives étaient dans l'habitude de donner à la partie de la paroi du tiroir qui forme une sorte de soupape glissante, et que l'on désigne dans les ateliers par l'expression singulière de *bride du tiroir*, une largeur ou épaisseur précisément égale à la lumière de communication avec le cylindre. Par cette disposition primitive, lorsque le piston est à l'extrémité de sa course, le tiroir est au milieu de la sienne, et sa bride recouvre exactement la lumière. La période d'admission dure alors tout le temps du trajet direct du piston; la

période de détente est nulle; la période d'échappement dure autant que le mouvement rétrograde du piston; enfin la période de compression est nulle.

» Le polygone fermé, dont l'aire représente le travail transmis, quand on néglige la contre-pression reconnue plus tard, se réduit alors à un rectangle, dont les côtés horizontaux sont la course même du piston, et dont les côtés verticaux représentent la différence entre la tension initiale de la vapeur et la pression dans le condenseur ou l'atmosphère. C'est, au reste, la traduction géométrique de la formule admise dans la théorie ordinaire de la machine à vapeur sans détente.

» Mais les praticiens avaient reconnu depuis longtemps que la machine locomotive gagne en puissance, et économise en combustible, lorsque, sans rien changer au tiroir, on fait tourner à demeure l'excentrique qui dirige son mouvement sur l'essieu coudé, de telle sorte que l'admission de la vapeur et son évacuation, au lieu de commencer précisément au moment où le piston atteint le point mort, précèdent cet instant d'une certaine quantité. Cette disposition s'était introduite dans les ateliers sous le nom d'*avance du tiroir*. Elle était établie sur les machines locomotives importées d'Angleterre, en 1837, pour le service du chemin de fer de Saint-Germain.

» L'explication des avantages qui résultent de cette disposition n'était pas un mystère : on savait que l'avance du tiroir a pour effet de diminuer l'influence de la contre-pression, qui, dans le règlement sans avance, a lieu pendant tout le temps qui s'écoule entre l'ouverture de la lumière d'échappement, et l'instant où l'équilibre de pression s'établit entre la vapeur qui a accompli son travail et le condenseur ou l'atmosphère. En outre, on s'était aperçu que l'*avance* introduisait la vapeur sur une des faces du piston, avant que cette face eût atteint le fond du cylindre, et l'on avait paré à cet inconvénient en accroissant la bride du tiroir de quelques millimètres du côté de la chaudière, ou en lui donnant un faible recouvrement extérieur. L'avance du tiroir est mentionnée dans la première édition de l'ouvrage de M. de Pambour sur les locomotives.

» Plus tard cette disposition a été l'objet de recherches approfondies dans l'ouvrage intitulé: *Guide du Mécanicien*, publié, en 1840, par MM. Flachat et Pétiet. Ces ingénieurs conseillent de régler les machines locomotives de telle sorte que la vapeur, s'introduisant un moment avant que le piston ait changé de mouvement, commence à s'échapper lorsque la manivelle a encore 25 degrés à parcourir pour atteindre le point mort; la vapeur n'est alors introduite que pendant les 0,87 de la course du piston. MM. Flachat et Pétiet ont fait ressortir les avantages qui résultent

de cette économie de vapeur; ensuite, à l'aide d'hypothèses plausibles et d'une méthode de calcul approximative, ils ont cherché à découvrir la loi de la pression variable que conserve la vapeur durant l'échappement, et à représenter par des nombres le bénéfice que l'on trouve à faire tourner au profit du travail utile cette même pression, qui, dans le règlement sans avance, en consomme inutilement une portion très-notable. Mais, à l'imitation des constructeurs, MM. Flachat et Pétiet s'étaient trop tôt arrêtés dans la voie du progrès signalé par de premiers succès pratiques, et qu'ils avaient eux-mêmes contribué à éclaircir et à répandre.

» Jusque-là on s'était uniquement préoccupé de l'idée d'ouvrir la communication avec l'atmosphère, ou le condenseur, avant que le piston ait atteint le terme de sa course. Le recouvrement du tiroir, du côté extérieur, avait pour but de n'introduire la vapeur que dans le voisinage du point mort. On avait remarqué, il est vrai, que ce recouvrement donnait naissance à une véritable détente; mais, tout en reconnaissant cet avantage, on le regardait comme une conséquence heureuse de la disposition adoptée, et l'on ne faisait aucun effort pour l'accroître.

» C'est en cela que les dispositions proposées et appliquées par M. Clapeyron se distinguent nettement du mode de règlement connu sous le nom d'avance du tiroir. La détente, acceptée jusqu'à lui comme une conséquence, il se l'est proposée comme un but, et il est effectivement parvenu à l'accroître notablement, sans employer aucun nouvel appareil, et sans rien changer aux conditions essentielles de l'admission et de l'échappement de la vapeur.

» Revenons maintenant aux quatre périodes que nous avons distinguées dans le mouvement direct et rétrograde de l'une des faces du piston. Il est évident, à priori, que la période d'admission doit avoir son origine au moment où le piston commence sa course, et se terminer lorsque la quantité de vapeur introduite est celle que comporte la puissance évaporatrice de la chaudière. La période de détente, au premier abord, semble devoir se terminer à l'instant où la vapeur dilatée n'a plus qu'une tension égale à la pression de l'atmosphère ou à celle du condenseur; mais ici interviennent deux considérations pratiques qu'on ne saurait abstraire : d'abord on ne peut accroître outre mesure les dimensions du cylindre, et ensuite, pour les locomotives, il faut conserver à la vapeur s'échappant dans l'atmosphère, une pression suffisante pour accélérer son évacuation, ou, comme le croient les praticiens, pour activer convenablement le tirage; afin de tenir compte de ces restrictions, on peut dire que la période de détente doit avoir lieu pendant

la plus grande fraction possible de la course du piston. La période d'échappement doit se terminer à l'instant même où la face du piston que l'on considère a atteint le terme de son mouvement direct; néanmoins on peut avec avantage sacrifier quelque chose de la rigueur de ce principe, dans le but de diminuer la capacité du cylindre, et assigner pour condition que la troisième période se termine lorsque le piston, dans son mouvement rétrograde, ne s'est encore éloigné que de fort peu du point mort. Enfin la période dite de compression doit se terminer à l'instant où le piston achève sa double course.

» Telles sont les conditions que doit remplir une bonne distribution. On peut y satisfaire à l'aide de plusieurs appareils connus depuis longtemps, et qui ont l'avantage de procurer une détente variable; mais ces appareils ajoutent une nouvelle complication dans la locomotive, où une extrême simplicité est plus désirable encore que pour toute autre machine à vapeur. Or, l'appareil ordinaire de distribution nommé *tiroir* renferme plusieurs éléments indéterminés; ne serait-il pas possible d'en disposer de manière à remplir les conditions que nous venons d'énoncer sans ajouter aucun nouveau mécanisme? voilà le problème que s'est posé M. Clapeyron.

» Mais pour satisfaire à quatre conditions, il faut pouvoir disposer de quatre variables; l'appareil de distribution les fournit-il? c'est ce qu'il importe d'examiner. Supposons le tiroir au milieu de sa course; la lumière qui communique avec le cylindre est alors recouverte par la bride du tiroir qui, dans le cas le plus général, dépasse la lumière des deux côtés: du côté de la vapeur cet excédant porte le nom de *recouvrement extérieur;* du côté du condenseur ou de l'atmosphère on peut l'appeler *recouvrement intérieur*. Ces deux recouvrements sont à la disposition du constructeur. Ce n'est pas tout : l'excentrique qui commande le tiroir peut être diversement placé par rapport au bras de la manivelle; voilà une troisième variable dont on peut encore disposer, mais là cesse toute indétermination. Ainsi il n'existe que trois variables pour satisfaire à quatre conditions; ces trois variables sont : le recouvrement extérieur, le recouvrement intérieur, et l'angle qui fixe l'axe de l'excentrique.

» Des quatre conditions à remplir il fallait donc en sacrifier une, et conséquemment rechercher avec soin les trois conditions qui influent le plus sur la marche de la machine. La discussion nécessaire pour atteindre ce but fait partie du Mémoire de M. Clapeyron. Nous devons nous borner ici à indiquer les résultats pratiques auxquels cet ingénieur a été définitivement conduit.

» Dans la machine *le Creuzot*, sur laquelle eurent lieu les premières expériences, et dont le nouveau mécanisme fut commencé en mai 1840, le recouvrement extérieur fut porté à $0^{m},03$ ou au quart de la course du tiroir, le recouvrement intérieur à $0^{m},018$, et l'angle compris entre l'axe de la manivelle et celui de l'excentrique à 55 degrés. Avec ces dispositions, et comme l'auteur le fait voir à l'aide d'une construction géométrique fort simple, la période d'admission cesse quand le piston a parcouru les 0,7 de sa course. La période de détente finit aux 0,96, la manivelle faisant alors un angle de 19 degrés avec la position correspondante au point mort. La période d'évacuation dure jusqu'à ce que le piston ait atteint les 0,79 de sa course rétrograde. Là commence la période de compression, qui se termine au moment où la communication avec la chaudière s'ouvre de nouveau, et lorsque le piston a presque atteint le point mort, la manivelle n'en étant séparée que d'un angle de 6 degrés.

» M. Clapeyron admet dans son Mémoire que, dans la quatrième période, la vapeur, d'abord à la pression du condenseur, peut se comprimer sans se liquéfier, à cause de la haute température que doivent conserver les parois du cylindre dans les locomotives. Il était à désirer que ce fait remarquable fût vérifié par des expériences directes. C'est ce que vient de faire M. Clapeyron, à l'aide de l'indicateur de Watt : la courbe tracée par l'instrument justifie toutes ses prévisions.

» Cette compression, dont l'existence est maintenant constatée, semble au premier abord devoir réduire le travail utile de la vapeur employée, et il paraît même que cette considération a empêché les constructeurs d'augmenter convenablement les recouvrements du tiroir. Mais, comme le fait observer M. Clapeyron, il n'y aura inconvénient que si la vapeur comprimée acquiert une tension supérieure à celle de la chaudière : si cette limite n'est pas dépassée, et seulement atteinte, il arrivera qu'au commencement de la période d'admission, l'espace que le piston laisse libre à l'extrémité du cylindre, et les conduits qui y aboutissent, renfermeront un fluide à la pression de la chaudière ; la consommation sera donc réduite du poids de la vapeur qui, dans l'hypothèse ordinaire, eût dû remplir ces espaces, auxquels on pourra toujours donner une capacité suffisante pour qu'il en soit ainsi.

» Si l'on compare la disposition adoptée par M. Clapeyron à ce qui avait été fait par ses devanciers, on remarquera qu'il ne change rien aux époques où doivent commencer les périodes d'admission et d'échappement, mais qu'il profite d'une indétermination qui reste encore, pour accroître la détente dans des limites pratiques. Le succès obtenu dans la machine *le Creuzot* le porta

à pousser plus loin encore la détente dans d'autres locomotives, où la vapeur est maintenant interceptée aux 0,65 de la course du piston.

» Dans le matériel des chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles (rive droite), le nombre des locomotives modifiées d'après cette théorie monte actuellement à treize. Le diamètre des cylindres a été porté de 13 pouces à 15 pour sept de ces machines, et de 11 pouces à 13 pour les six autres. Dans toutes, l'effet utile s'est accru de 40 à 50 p. 100. La consommation a été réduite, mais cette diminution doit être attribuée en partie à d'autres causes que l'emploi de la détente. Le mode de distribution ou de *détente fixe,* inventé par M. Clapeyron, s'est introduit, depuis plus de deux ans, dans la plupart des ateliers où l'on construit et répare les locomotives.

» Avant ce perfectionnement, les fortes locomotives du chemin de fer de Versailles (rive droite) ne pouvaient franchir la rampe de $\frac{1}{200}$, qui existe sur 18 kilomètres du parcours total, qu'avec un convoi de huit wagons. Aujourd'hui les mêmes machines, modifiées d'après la théorie actuelle, sans consommer une plus grande quantité de vapeur, conservent la vitesse normale de 4 myriamètres à l'heure, en tête d'un convoi de douze wagons, ou d'un poids total de 75 tonnes, et cela sur une rampe ascendante, que son inclinaison, et surtout sa longueur, rendaient très-difficile.

» Certes il y a lieu de s'étonner qu'un résultat aussi important que celui d'augmenter de 40 à 50 p. 100 le travail utile d'une même quantité de vapeur ait été obtenu par quelques millimètres de plus donnés aux recouvrements du tiroir, appareil qui occupe une si petite place dans une locomotive. On pourrait être surpris, surtout, que le bénéfice énorme qui résulte d'une modification aussi simple, et qui peut s'appliquer à toutes les machines à vapeur, eût été découvert si tard. Mais des recherches intéressantes faites récemment par M. Clapeyron, et qu'il nous a communiquées, établissent que l'importance du règlement du tiroir avait été pressentie, avant 1805, par Watt lui-même; qu'une pratique s'en était suivie dans ses ateliers, pratique conservée mystérieusement, et en quelque sorte comme une propriété exclusive, par les constructeurs anglais, élèves de cet illustre maître; que vers 1836, des ingénieurs de la marine française, en recevant et essayant les machines importées d'Angleterre pour les bateaux à vapeur de l'État, ont reconnu les avantages du mode de distribution adopté dans ces machines; que l'un d'eux, M. Reitch, en a fait une étude approfondie, et a rédigé sur ce sujet un travail important, que l'administration doit publier prochainement. D'autres renseignements font voir que, depuis 1840, les ingénieurs des chemins de fer anglais ont été conduits à un mode de règle-

ment des tiroirs, dans les locomotives, qui présente une grande analogie avec les dispositions adoptées par M. Clapeyron, mais qui en diffère par plusieurs points essentiels.

» Nous avions eu d'abord l'intention de développer ces recherches historiques; mais les bornes d'un Rapport, déjà dépassées dans celui-ci, nous forcent à renvoyer ces développements à une autre séance; ils ne se rattacheraient d'ailleurs qu'indirectement au travail dont nous avions à rendre compte.

» En résumé, vos Commissaires sont d'avis que le Mémoire de M. Clapeyron, tant par les discussions théoriques qu'il contient que par les résultats auxquels il a conduit, est très-digne de l'approbation de l'Académie, et mérite d'être inséré dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

CHIMIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Jacquelain**, *relatif aux produits de l'action réciproque de l'acide sulfurique anhydre et de l'ammoniaque.*

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault, Dumas rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Pelouze, Regnault et moi, d'examiner un Mémoire de M. Jacquelain, concernant les produits de l'action réciproque de l'acide sulfurique anhydre et de l'ammoniaque; nous venons lui en rendre compte.

» Les recherches de M. Jacquelain se rapportent à une classe de phénomènes signalés par Davy à l'attention des chimistes, et soumis plus récemment par M. H. Rose à un examen expérimental, qui a fourni des résultats d'un grand intérêt.

» Davy a fait voir que les oxacides se combinent purement et simplement aux bases oxygénées, de façon que KO et SO^3 donnent KO, SO^3. Il a montré que les hydrobases s'unissent de même tout simplement aux hydracides, de manière que AzH^3 et H Ch donnent le sel ammoniac AzH^3, H Ch. Sans doute on peut lire ces formules de diverses manières; mais elles représentent, dans toutes les hypothèses, tous les éléments de l'acide et tous ceux de la base, qui de fait existent en entier dans les sels formés par ces deux sortes de réactions.

» Mais, si l'on met en présence un hydracide avec une base oxygénée, on obtient des résultats tout différents; il se forme de l'eau et un composé métallique binaire qui se séparent : KO et H Ch donnent K Ch et HO.

» Enfin, vient-on à faire réagir des acides oxygénés sur des bases hydro-

génées, et l'on détermine presque toujours une élimination d'eau et la formation d'un composé qui n'est plus un sel. En général, après la découverte de l'oxamide, on a été disposé à considérer comme autant de composés analogues les produits résultant de ces réactions, et à les formuler de la même manière.

» En ce qui concerne l'acide sulfurique et l'ammoniaque, les recherches de M. Regnault ont fait admettre l'existence de la sulfamide $\frac{Az^2H^4}{SO^2}$, analogue à l'oxamide $\frac{Az^2H^4}{CO^2}$.

» A la vérité, M. H. Rose, en faisant réagir l'ammoniaque sur l'acide sulfurique, n'avait pas donné naissance à la sulfamide, mais bien à des produits plus compliqués et d'une théorie difficile.

» M. Jacquelain vient de reprendre cette question, et il lui a fait faire un pas important, par la découverte d'un corps bien cristallisé provenant de l'action directe de l'acide sulfurique anhydre sur l'ammoniaque, et par celle d'une combinaison barytique à laquelle ce corps donne naissance.

» D'après ses analyses, le corps cristallisé renferme $4SO^3 + 3Az^2H^6$, et la combinaison barytique qui en dérive, $3SO^3 + 2BaO + Az^2H^6$.

» Certes, voilà des formules bien imprévues, et qui demandent une étude approfondie pour être interprétées. Le premier Mémoire de M. Jacquelain a pour objet l'analyse exacte de ces corps. Nous devons l'encourager à poursuivre cet examen sous le point de vue de l'interprétation des formules qu'il a trouvées, ce qui exige une comparaison attentive de leurs réactions.

» En attendant que l'auteur fasse connaître le résultat des recherches qu'il a entreprises à cet égard, la Commission propose à l'Académie d'encourager un chimiste zélé et consciencieux, en accordant une place dans le *Recueil des Savants étrangers* à la description du nouveau corps dont il a enrichi la science. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. EUGÈNE CHEVANDIER, *relatif à la composition des différents bois et au rendement annuel d'un hectare de forêts.*

(Commissaires, MM. de Mirbel, Boussingault, Payen, Dumas rapporteur.)

« Nous avons été chargés, MM. de Mirbel, Boussingault, Payen et moi, de prendre connaissance d'un Mémoire présenté à l'Académie par M. Che-

vandier. Nous venons lui rendre compte de ce travail, et lui faire connaître le jugement que nous en avons porté.

» M. Chevandier, à qui ses fonctions comme sous-directeur de la manufacture des glaces de Cirey attribuent la gestion et la surveillance d'environ 4000 hectares de forêts, s'est livré à des études approfondies de l'art du forestier, et s'est trouvé conduit à essayer la solution de quelques questions d'un intérêt général qui devaient d'ailleurs lui fournir des renseignements importants pour la direction des exploitations confiées à ses soins.

» Parmi ces questions, la première qui s'est présentée à son examen, celle dont il est venu entretenir l'Académie, a pour but :

» 1°. De faire connaître la valeur réelle d'un stère de bois de diverses essences ramené à ses éléments;

» 2°. D'apprécier la production annuelle d'un hectare de forêts en carbone, hydrogène, azote, etc., sous la forme de produits exportables.

» Convaincu de l'importance de ces déterminations, tant au point de vue industriel et forestier qu'au point de vue de la physique du globe, l'auteur n'a rien négligé pour en assurer l'exactitude.

» La première partie du travail exécutée dans la forêt a consisté à mesurer et à peser 600 stères de bois de diverses essences pris dans des conditions diverses aussi de sol, d'exposition et d'âge.

» On a donc ainsi formé un premier tableau renfermant le poids de chacun des stères sur lesquels on se proposait d'opérer.

» Mais comme les bois, au moment de la coupe, pourraient contenir des quantités d'eau variables, on prélevait sur chacun des stères trois bûches qui étaient elles-mêmes pesées avec soin et numérotées.

» Toutes les bûches ayant été réunies dans une étuve, on les a soumises pendant six semaines à l'action d'une température de 30 à 40 degrés, en les changeant de place de temps à autre. Par ce moyen, elles ont été ramenées à un état hygrométrique tellement uniforme, que divers échantillons d'une même essence sortant de l'étuve et séchés, dans le vide, à 140 degrés, éprouvaient une perte de poids qui ne variait pas au delà de $\frac{1}{2}$ pour 100 ou environ.

» Les bûches étant pesées à cet état, il est devenu facile de corriger le poids primitif du stère auquel chacune d'elles appartenait, et de le ramener à l'état uniforme et comparable auquel le séjour à l'étuve avait porté tous les échantillons.

» Restait à savoir alors combien chacun de ces stères de bois renfermait de carbone, d'hydrogène, d'azote et de cendres.

» Par des raisons particulières à la méthode analytique adoptée par l'auteur, il a préféré faire ses analyses sur des bois desséchés à 140 degrés dans le vide. Il a d'ailleurs déterminé le carbone, l'hydrogène et l'azote par les procédés ordinaires. Les cendres ont été dosées par une simple combustion à l'air.

» En général, les bois de même essence lui ont fourni des résultats identiques. Il a donc pu conclure de ce premier ensemble de faits, la valeur absolue du stère des divers bois pris dans les conditions dans lesquelles il a opéré.

» Pour arriver à la détermination du rendement moyen d'un hectare de forêts, il fallait quelque chose de plus; car, indépendamment du bois en stères, la forêt fournit, au moment des coupes, des fagots dont il fallait nécessairement tenir compte. On en a donc recueilli des échantillons, qui ont été soumis aux mêmes épreuves que les bois.

» A l'aide de cet ensemble de renseignements, l'auteur est parvenu aux résultats suivants :

» Le poids moyen du bois séché à 140 degrés, produit par hectare dans les forêts qui ont été l'objet de son expérience, est de 3 650 kilogrammes par année.

» Le carbone contenu dans ce bois s'élève à 1 800 kilogrammes environ; d'où l'on peut tirer quelques rapprochements importants.

» En effet, un prisme d'air d'un hectare de base, en admettant la teneur moyenne de $\frac{6}{10000}$ d'acide carbonique en poids, contient environ 16 900 kilogrammes de carbone; de telle sorte que si une forêt était forcée de vivre aux dépens du prisme d'air qui la couvre, elle en épuiserait tout le carbone en neuf années.

» D'un autre côté, l'expérience ayant appris que, chaque homme adulte devant brûler à peu près 300 grammes de carbone par jour pour satisfaire aux besoins de sa respiration, il devient facile d'en conclure que 1 hectare de forêts détruit l'acide carbonique développé chaque jour par quarante hommes, et qu'elle fixe les 12 kilogrammes de carbone qu'ils ont brûlé.

» La végétation de nos forêts qui, à ces points de vue, semble douée d'une énergie remarquable, paraîtra bien lente, au contraire, si nous ajoutons que, dans l'espace de cent années, elles ne pourraient fixer que la dose de carbone précisément suffisante pour produire une couche de houille de 16 millimètres d'épaisseur à la surface du sol qui les alimente, en admettant même que le carbone appartenant au bois se retrouvât tout entier dans la houille. Les géologues qui avaient déjà essayé ces sortes de calculs, et qui

en avaient tiré à peu près les mêmes nombres, trouveront dans les expériences de M. Chevandier une base solide pour leurs raisonnements.

» Ces expériences démontrent d'ailleurs combien il serait curieux et important de tenter soit au Brésil, soit dans quelque autre portion de l'Amérique, des essais analogues sur des forêts favorisées par cette vive lumière, cette chaleur constante et cette humidité qui excitent si puissamment la végétation tropicale. C'est là seulement, sans doute, que nous pourrons prendre une juste idée de la marche de la végétation dans les forêts de l'ancien monde.

» M. Chevandier s'est assuré que tous les bois renferment, indépendamment de l'eau ou de ses éléments, une quantité notable d'hydrogène en excès, dont il estime la production à 26 kilogrammes par hectare et par année, ce qui revient à dire que chaque hectare de forêts décompose sensiblement 150 kilogrammes d'eau annuellement pour en fixer l'hydrogène. Toutes les expériences viennent donc confirmer le rôle réducteur des plantes et démontrer le pouvoir qu'elles possèdent de décomposer l'eau.

» L'azote que renferme le bois s'y montre constamment aussi, et ne s'élève pas à moins de 30 kilogrammes par hectare et par année. Or, comme cet azote s'y trouve à l'état de matières azotées analogues à la fibrine ou à l'albumine, on voit que chaque hectare de forêts ne produit pas moins de 200 kilogrammes de ces matières. On voit, de plus, que le bois n'en renferme guère moins de 6 à 8 pour 100 de son poids, circonstances qui expliquent assez comment tant d'insectes peuvent vivre aux dépens des matières animales contenues dans les bois, et comment aussi il suffit d'empoisonner ces matières animales, ou de les rendre indigestibles, pour assurer la conservation du bois.

» Les cendres contenues dans le bois exporté de 1 hectare de forêts chaque année s'élèvent à 50 kilogrammes au moins. Leur nature sera l'objet d'un travail spécial dont l'auteur s'occupe en ce moment.

» L'Académie a pu juger, par les détails qui précèdent, de la manière large et précise à la fois qui a présidé aux recherches de M. Chevandier. Elle y aura reconnu l'influence des idées qu'elle a tant contribué à répandre sur la saine intervention des procédés scientifiques dans la discussion des questions agricoles; car l'auteur n'a abordé, dans le cours de son travail, aucun point de vue sans le soumettre immédiatement au contrôle de la balance.

» De telles études méritent tous les encouragements de l'Académie. Elles entraînent à de grands frais; elles exigent une persévérance rare; elles sont

tellement pénibles, qu'il est donné à peu d'hommes d'en supporter les fatigues.

» De ces études il ressort des résultats importants pour la philosophie naturelle; l'industrie et l'agriculture y trouvent des données exactes qui leur manquaient. En conséquence, votre Commission pense que l'Académie voudra, en donnant au travail de l'auteur une place dans son *Recueil des Savants étrangers*, lui accorder un encouragement mérité et lui faire un devoir de persévérer dans la voie nouvelle qu'il vient de s'ouvrir. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

CHIMIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. CAHOURS *relatif à l'huile volatile de* Gaultheria procumbens.

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Dumas rapporteur.)

« Nous avons été chargés par l'Académie, MM. Thenard, Chevreul et moi, de lui rendre compte du Mémoire de M. Cahours dont nous venons de rappeler le titre; nous venons remplir ce devoir.

» Tout le monde sait combien de notions nouvelles et curieuses la science a puisées dans l'étude des huiles volatiles et en particulier des huiles volatiles pesantes. Les travaux entrepris depuis quelques années sur l'huile d'amandes amères, sur l'huile de cannelle, sur l'huile de reine des prés, montrent assez que ce groupe de corps possède des propriétés tranchées et d'une haute importance pour les théories générales de la science.

» On ne sera donc pas étonné de voir que l'étude d'une huile appartenant à ce groupe ait conduit M. Cahours à des résultats d'une haute valeur par leur nombre, leur netteté, leur importance.

» Il s'agit de l'huile obtenue des fleurs du *Gaultheria procumbens* que le commerce des États-Unis importe depuis quelque temps en Europe en assez grande quantité, et qui, à raison de son odeur douce et suave, prend sa place dans le commerce de la parfumerie.

» M. Cahours a reconnu d'abord l'identité de cette huile avec un éther composé, obtenu au moyen de l'acide salycilique et de l'esprit de bois. Cet éther, facile à produire artificiellement, possède exactement toutes les propriétés de l'huile naturelle. Voilà donc un éther composé préexistant dans les fleurs des plantes; voilà, en outre, une combinaison naturelle de l'esprit de bois, tandis que jusqu'ici on n'avait trouvé l'esprit de bois que dans les produits pyrogénés de la distillation du bois.

» Mais en étudiant soit l'huile naturelle, soit le salycilate artificiel de mé-

thylène, M. Cahours n'a pas tardé à constater un phénomène nouveau et inattendu. Ces corps, qui devraient être neutres, peuvent s'unir à un équivalent de potasse et constituent ainsi des sels à deux bases, l'une formée par l'éther méthylique, l'autre par la potasse elle-même.

» L'acide salycilique est donc un acide analogue à l'acide phosphorique, et comme lui capable de former des sels avec 1 ou 2 équivalents de base.

» Ces propriétés devaient se retrouver dans l'éther salycilique de l'alcool. M. Cahours s'est assuré par l'expérience qu'il en était ainsi.

» En outre, comme le chlore, le brome, la vapeur nitreuse peuvent remplacer un ou plusieurs équivalents d'hydrogène dans l'acide salycilique, il était d'un haut intérêt de s'assurer que, par ces modifications, l'acide salycilique ne perdait pas le caractère que nous venons de signaler. M. Cahours s'en est convaincu par des expériences variées et décisives, qui au mérite de faire connaître des corps nouveaux, joignent celui de constater de la manière la plus claire la permanence du caractère bibasique de l'acide salycilique.

» M. Cahours a reconnu bientôt que l'acide salycilique renfermant 5 équivalents d'oxygène, il y avait lieu de supposer que les propriétés qu'il venait de découvrir se retrouveraient dans les acides organiques peu nombreux qui renferment comme lui 5 équivalents d'oxygène. Il se réserve de le démontrer plus amplement dans un nouveau travail.

» Le Mémoire de M. Cahours ouvre, comme on voit, aux recherches de la chimie organique un champ nouveau d'études. Il prouve tout ce qu'il y a de prématuré dans les généralités fondées sur les recherches qui n'embrassent que les acides à 3 équivalents d'oxygène. Il conduira les chimistes à porter une attention plus particulière à l'examen des acides qui possèdent une formule qui ne rentre pas dans la formule habituelle au plus grand nombre des acides organiques connus. Aussi, quoiqu'il ait soin de faire ressortir toute la simplicité que ses nouveaux résultats reçoivent de l'interprétation qui considère les acides et les sels qui en dérivent comme des corps où l'hydrogène est remplacé par un métal, nous devons nous abstenir de le suivre sur ce terrain, pour rester dans le domaine des faits.

» Sous ce rapport, le Mémoire de M. Cahours offre un ensemble d'expériences dirigées avec sagacité, exécutées avec toute la précision convenable, et donnant l'histoire d'une série complète de combinaisons nouvelles dans leur forme et curieuses dans leurs propriétés.

» Réclamer pour un travail de ce genre l'honneur de l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*, c'était pour la Commission un devoir; elle espère que le vote de l'Académie viendra consacrer son jugement.

» Elle a donc l'honneur de vous proposer de décider que le Mémoire de M. Cahours sur l'huile du *Gaultheria procumbens* sera inséré parmi les Mémoires des *Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section d'Économie rurale, en remplacement de feu M. *Mathieu de Dombasle.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant de 45,

M. Vilmorin obtient.	44	suffrages.
M. Crud.	1	

M. **Vilmorin**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

M. **Coulvier-Gravier** lit un nouveau Mémoire sur le parti qu'on peut tirer, suivant lui, de l'observation des *étoiles filantes* pour prévoir quelques jours d'avance les changements de temps.

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen de la Commission précédemment nommée pour d'autres communications de M. Coulvier-Gravier sur le même sujet.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHOTOGRAPHIE. — *Études de photométrie électrique; par* M. **A. Masson**. Premier Mémoire. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pouillet, Regnault.)

« La lumière électrique éprouve dans son intensité des variations tellement liées aux autres effets produits par l'électricité, que l'étude de ces variations et leur mesure doit conduire à une connaissance plus intime d'un agent qui, par des métamorphoses jusqu'alors inconnues, donne naissance à tous les phénomènes attribués à plusieurs causes.

» Afin d'obtenir les rapports qui existent entre le fluide électrique et ses effets lumineux, j'ai cherché à mesurer les intensités des étincelles électriques.

Dans l'impossibilité d'employer dans mes recherches les photomètres connus, tous applicables seulement à des lumières fixes, j'ai, pour évaluer les rapports des intensités de lumières, dont la durée moyenne peut être portée à un millionième de seconde, employé un procédé qui repose sur les principes suivants. Si, en présence d'une lumière fixe, on fait tourner rapidement un disque recouvert de secteurs noirs et blancs, on apercevra, et la cause en est bien connue, un disque blanc. Si l'éclairement est produit par une lumière instantanée, le cercle paraîtra fixe, et l'on distinguera nettement les secteurs.

» Si le disque est en même temps éclairé par une lumière permanente et une lumière instantanée, une étincelle électrique par exemple, on verra les secteurs, si la lumière instantanée éclaire suffisamment le disque. L'éclairement nécessaire dépendra de la sensibilité de l'organe et de l'intensité de la lumière fixe. Mais, dans tous les cas, le rapport qui devra exister entre les intensités des deux lumières, pour qu'on voie les secteurs s'effacer, sera constant pour un même individu ou une même disposition de l'organe. On admet généralement que si, sur un papier blanc, on projette une ombre très-légère, elle sera vue sur le fond, surtout en la faisant mouvoir, lorsqu'elle produira une différence d'éclairement de $\frac{1}{60}$ environ. On pourra, dans nos expériences, prendre sensiblement cette limite pour le rapport des intensités de la lumière fixe et de la lumière instantanée au moment où l'on cesse d'apercevoir les secteurs; cette limite, bien entendu, variera avec la sensibilité de l'organe. Pour faire concevoir l'analogie entre les effets produits sur notre appareil par la lumière instantanée et ceux qu'on obtient en projetant une ombre légère sur un fond blanc, nous devons entrer ici dans quelques détails. Lorsque le disque se meut rapidement, et qu'il est éclairé par une lumière fixe, il apparaît blanc, et la sensation produite est persistante. Au moment où la lumière instantanée éclaire les secteurs, les parties du cercle apparent correspondantes aux secteurs noirs agissent sur l'organe comme si la lumière instantanée n'existait pas, et les autres reçoivent au contraire un accroissement d'illumination. On est alors dans les conditions suivantes : l'œil aperçoit des secteurs ayant le même degré d'illumination que le disque, quand la lumière instantanée n'existe pas, et d'autres secteurs un peu plus éclairés. Cette différence, uniquement due à la lumière instantanée, fait apercevoir la division du disque en secteurs, et, d'après ce que nous avons dit plus haut, cette différence est une fraction de la lumière fixe; le rapport entre les deux éclairements dépend de l'organe de l'observateur. Il est utile de remarquer ici que, si les secteurs blancs et noirs sont égaux en surface, l'illumination du disque est la moitié de l'éclairement que produirait la

lumière fixe sur un disque entièrement blanc; elle en serait seulement le dixième si les secteurs noirs occupaient une surface dix fois plus grande que celle des secteurs blancs. En conséquence, si, dans la comparaison des lumières fixes à une lumière instantanée, on commet une erreur sur la mesure des éclairements produits par les premières, il faut diviser cette erreur par le rapport des surfaces des secteurs noirs et blancs, pour avoir l'erreur commise sur la mesure de la lumière fixe totale.

» L'appareil que j'ai employé, et que je désignerai sous le nom de *photomètre électrique*, est simplement composé d'un disque ayant 8 centimètres de diamètre et portant 60 secteurs égaux. Il est mis en mouvement par un mouvement d'horlogerie, et fait deux à trois cents tours par seconde.

» Les éléments dont j'ai étudié l'influence relativement à l'intensité de la lumière électrique sont :

» 1°. La distance d'explosion que je désignerai par x;

» 2°. La distance y de l'étincelle au disque;

» 3°. La distance z de la lumière fixe au photomètre;

» 4°. La surface s des condensateurs qui étaient formés de carreaux de verre recouverts de feuilles d'étain;

» 5°. L'épaisseur E de ces condensateurs;

» 6°. La nature des pôles de l'étincelle.

» Dans un prochain Mémoire, je donnerai l'influence de la conductibilité du circuit parcouru par l'étincelle et l'action exercée par les variations du pouvoir condensant des condensateurs.

» De nombreuses expériences m'ont conduit à des lois qui sont toutes comprises dans la formule suivante :

$$I = \frac{K[1 + m(x-1)^2 s]}{y^2 E}.$$

» K et m sont des constantes, fonctions de la conductibilité du circuit et du pouvoir condensant des condensateurs;

» I est l'intensité de l'éclairement produit par l'étincelle, à l'unité de distance.

» L'intensité de la lumière électrique n'est nullement modifiée par la forme des cadres.

» La nature des boules entre lesquelles est produite l'étincelle change la valeur absolue de l'intensité, sans altérer les lois contenues dans la formule précédente.

» Nous avons été conduit par nos expériences à admettre que la lumière

électrique est une simple explosion dans le fluide éthéré qu'elle met en mouvement, et à croire que le métal transporté par l'étincelle n'est pas la cause de la lumière, qu'il augmente en déterminant un accroissement dans la conductibilité du circuit. Nous pensons en outre que l'étincelle électrique agit dans les combinaisons et les décompositions chimiques de deux manières: premièrement comme courant électrique, et, dans ce cas, elle décompose; secondement comme corps en ignition, à cause de l'incandescence des substances pondérables qu'elle transporte, et alors elle produit des combinaisons.

» Lorsque les conditions de la production d'une étincelle électrique restent invariables, l'intensité de sa lumière est fixe; ce qui nous porte à croire que nous avons enfin trouvé une unité photométrique constante. Il est inutile d'ajouter que le photomètre électrique peut servir non-seulement à mesurer des lumières instantanées, mais encore à la mesure des lumières fixes, et qu'en lui donnant diverses formes, on pourra l'employer à l'étude des intensités des différentes parties du spectre lumineux. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Supplément au Mémoire sur les causes probables des irrégularités de la surface de niveau du globe terrestre, etc.; par* MM. **Hossard** *et* **Rozet**. (Extrait par les auteurs.)

(Commission précédemment nommée.)

« D'après la demande de M. Élie de Beaumont, nous avons cherché à déterminer l'action d'une chaîne de montagnes d'une longueur indéfinie, d'une largeur $2X$, d'une hauteur H et d'une densité Δ sur le pied de la verticale placé au bas d'un de ses versants; en assignant à cette chaîne la forme d'un prisme triangulaire, l'intégration nous a donné pour la totalité de son action

$$\frac{4\Delta \log 2}{\log \Sigma} H,$$

d'où nous avons tiré, pour la déviation de la verticale,

$$T'' = (66,633)\, \theta H \quad (H \text{ est exprimé en kilog.}),$$

θ étant le rapport de la densité de la montagne à celle du globe.

» Partant de là, nous avons montré que l'on pouvait rendre compte de plus grands effets observés sur la direction de la verticale et sur la marche du pendule, en supposant $\theta = 1$, c'est-à-dire en admettant que dans les

chaînes, dans une profondeur égale à la hauteur de chacune, les roches ignées et les masses métalliques dont nous voyons les dernières ramifications à travers les roches, ont pris un certain développement. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir recours à des masses perturbatrices considérables et situées à une grande profondeur, pour expliquer les effets observés sur la direction de la verticale et la marche du pendule.

» Nous avons montré aussi que si l'on divise un arc terrestre en plusieurs parties sur lesquelles on ait fait à la fois des observations géodésiques et astronomiques, ainsi que des mesures de la longueur du pendule, en supposant la masse perturbatrice décomposée en autant de parties qu'il y a de points de station, on pourra, pour chacun de ces points, établir deux équations; et comme chacun fournit aussi deux inconnues, n la masse perturbatrice et r la profondeur à laquelle elle est située, nous aurons donc autant d'équations que d'inconnues. On pourra ainsi calculer la valeur de chaque masse perturbatrice et la profondeur à laquelle elle gît. Le pendule devient donc un véritable instrument de géologie. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur la muscularité de l'iris; par* M. **Maunoir**, de Genève (présenté par M. *Duméril*).

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Addition à une Note récemment présentée, sur une machine à élever l'eau; caractères qui distinguent cette machine de l'appareil de Vera;* Note de M. **Quénard**.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description et figure d'une nouvelle pompe destinée particulièrement aux irrigations; par* MM. **Lebot**, **Ropert** *et* **Doujet**.

(Commissaires, MM. Duhamel, Morin, Séguier.)

M. **Jeanmaire**, qui avait soumis précédemment au jugement de l'Académie une Note sur une *machine à vapeur* de son invention (machine à rotation continue), transmet aujourd'hui des documents imprimés destinés à faire connaître les bons résultats qu'on a obtenus d'une machine construite d'après ce système.

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen du Mémoire.)

M. Delpech adresse une Note sur divers *moyens destinés à diminuer les dangers des chemins de fer,* et sur d'autres améliorations dont lui semble susceptible ce mode de transports.

(Commission des chemins de fer.)

M. Malé présente des considérations relatives à la *navigation par la vapeur.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Séguier.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce envoie, pour la Bibliothèque de l'Institut, le Le volume des *Brevets d'invention expirés.* (Voir au *Bulletin bibliographique.*)

M. le Directeur général de l'Administration des Douanes transmet le *Tableau des mouvements du cabotage pendant l'année* 1842, ouvrage qui forme la suite et le complément du *Tableau général du commerce extérieur de la France pendant la même année,* que l'Académie a reçu au mois de novembre dernier.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la forme générale des équations aux différences partielles, linéaires et à coefficients constants, propres à représenter les lois des mouvements infiniment petits d'un système de points matériels, soumis à des forces d'attraction ou de répulsion mutuelle; par* M. Laurent.

« M. Cauchy a donné sous une forme générale les équations propres à représenter les lois des mouvements infiniment petits d'un système de points matériels soumis à des forces d'attraction ou de répulsion mutuelle. Les équations aux différences partielles et linéaires sont composées d'un nombre infini de termes, et comprennent en général les dérivées partielles de tous les ordres des déplacements des points matériels. Dans le cas où l'on suppose que la constitution du système est telle que les mouvements infiniment petits se propagent suivant les mêmes lois dans tous les sens, M. Cauchy a donné la forme que doivent prendre ces équations, sans faire aucune hypothèse sur les relations entre les masses et les positions relatives des points

matériels de nature à assurer cette uniformité dans les lois de propagation, et il fait voir que, dans ce cas, ces équations ne peuvent contenir que des dérivées partielles d'ordres pairs. D'un autre côté, il est facile de reconnaître que la démonstration de cette proposition peut être ramenée aux théorèmes établis par ce géomètre, sur les sommes de fonctions semblables des coordonnées de divers points qui restent constantes lorsqu'on change la direction des axes des coordonnées.

» En examinant les démonstrations de ces théorèmes, insérées dans le Ier volume des *Exercices de Physique mathématique*, j'ai pensé qu'il devait en exister d'analogues relatifs aux sommes de fonctions semblables *des coordonnées relatives* de divers points, qui restent constantes, non plus lorsqu'on change la direction des axes des coordonnées, mais lorsque au contraire, cette direction demeurant invariable, on transporte l'origine des coordonnées relatives d'un de ces points à un autre. J'avais d'autant plus d'intérêt à rechercher si mes prévisions étaient exactes, que dans les équations générales données par M. Cauchy, les coefficients sont formés de sommes auxquelles on attribue cette propriété, et que dès lors il pouvait en résulter quelque modification dans la forme même de ces équations.

» Effectivement, j'ai reconnu qu'il était possible de démontrer la proposition suivante :

« Les équations aux différences partielles, linéaires et à coefficients
» constants, propres à représenter les lois des mouvements infiniment
» petits d'un système de points matériels, ne peuvent, dans aucun cas,
» contenir les dérivées partielles des ordres impairs des déplacements. »

» Ainsi, sans faire aucune hypothèse sur les relations qui peuvent exister entre les masses des points matériels et leurs positions relatives, la constance des coefficients des équations du mouvement entraîne comme conséquence nécessaire que ces équations ne peuvent contenir que les dérivées partielles d'ordres pairs.

» Voici la démonstration de cette proposition :

» Soient $M_0, M_1, M_2, M_3, \ldots, M_n$ divers points situés dans l'espace;

k, k' deux nombres entiers quelconques pouvant recevoir toutes les valeurs possibles depuis o jusqu'à ∞ inclusivement;

x_k, y_k, z_k les coordonnées de l'un quelconque M_k des points par rapport à trois axes rectangulaires menés par le point M_0;

$f(x_k, y_k, z_k)$ une fonction de ces coordonnées relatives;

$m_0, m_1, m_2, \ldots, m_n$ des constantes données.

» Si l'on pose

$$(1)\qquad K_0 = S_1^n m_k f(x_k, y_k, z_k),$$

la notation S_1^n indiquant la somme de tous les termes semblables relatifs aux valeurs 1, 2, 3,..., n de k, K_0 sera une somme de fonctions semblables des coordonnées des divers points, relatives à l'un M_0 d'entre eux. En représentant par $K_{k'}$ ce que devient cette somme, en prenant un autre $M_{k'}$ de ces points pour origine des coordonnées relatives, on aura

$$(2)\qquad \begin{cases} K_{k'} = S_1^n m_k f(x_k - x_{k'},\ y_k - y_{k'},\ z_k - z_{k'}) \\ \qquad - m_{k'} f(0, 0, 0) + m_0 f(-x_{k'}, -y_{k'}, -z_{k'}), \end{cases}$$

d'où l'on tire

$$(3)\qquad \begin{cases} S_1^n m_{k'} K_{k'} = S_1^n m_{k'} S_1^n m_k f(x_k - x_{k'},\ y_k - y_{k'},\ z_k - z_{k'}) \\ \qquad - f(0, 0, 0)\, S_1^n m_{k'}^2 + m_0 S_1^n m_{k'} f(-x_{k'}, -y_{k'}, -z_{k'}). \end{cases}$$

» Or si l'on suppose que la somme $K_{k'}$ est indépendante du nombre k', c'est-à-dire que l'on ait

$$(4)\qquad K_0 = K_1 = K_2 = \ldots = K_n,$$

en vertu des équations (1) et (3), on aura

$$(5)\qquad \begin{cases} S_1^n m_{k'} S_1^n f(x_k, y_k, z_k) = S_1^n m_{k'} S_1^n m_k f(x_k - x_{k'}, y_k - y_{k'}, z_k - z_{k'}) \\ - f(0, 0, 0) S_1^n m_k^2 + m_0 S_1^n m_k f(-x_k, -y_k, -z_k). \end{cases}$$

Si l'on suppose en outre que la fonction $f(x, y, z)$ soit telle que l'on ait

$$(6)\qquad f(x, y, z) = -f(-x, -y, -z),$$

on aura

$$(7)\qquad \begin{cases} f(-x_k, -y_k, -z_k) = -f(x_k, y_k, z_k), \\ S_1^n m_{k'} S_1^n m_k f(x_k - x_{k'}, y_k - y_{k'}, z_k - z_{k'}) = S_1^n m_k^2 . f(0, 0, 0), \end{cases}$$

et, dans cette hypothèse, l'équation (5) conduit à

$$(8)\qquad S_1^n m_k f(x_k, y_k, z_k) = 0;$$

c'est-à-dire que, par suite des équations (1) et (4), on aura

$$(9) \qquad K_0 = K_1 = K_2 = \ldots = K_n = 0;$$

on peut donc énoncer le théorème suivant :

» *Théorème.* « Les sommes des fonctions semblables des coordonnées rela-
» tives de divers points, qui demeurent constantes quel que soit celui de ces
» points qu'on prenne pour origine des coordonnées relatives, sont nulles
» lorsque les fonctions prennent des valeurs égales, mais de signes contraires,
» pour des valeurs égales et des signes contraires des variables. »

» Or, en se reportant à la page 6 du premier volume des *Exercices de Physique mathématique*, on voit que dans les équations générales par lesquelles M. Cauchy représente les lois des mouvements infiniment petits d'un système de molécules, les coefficients des dérivées des variables principales se réduisent toujours à des sommes de la forme

$$S[m x^n, y^{n'}, z^{n''} F(r)],$$

dans lesquelles m représente la masse de l'un quelconque des points matériels, et x, y, z les coordonnées de ce point par rapport à trois axes rectangulaires menés par celui dont les variables principales représentent les déplacements, la quantité r étant déterminée par l'équation

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2;$$

de plus ces coefficients correspondront à des dérivées partielles d'ordres pairs ou impairs, selon que la somme $n + n' + n''$ sera un nombre pair ou un nombre impair. Si donc on suppose ces coefficients constants, on voit qu'en vertu du théorème que nous venons de démontrer, ceux correspondant aux valeurs impaires de $n + n' + n''$, c'est-à-dire aux dérivées partielles d'ordres impairs, sont tous nuls. La proposition générale qui fait l'objet du présent Mémoire se trouve donc démontrée. »

P. S. Comme application de la proposition démontrée ci-dessus, on peut citer le théorème suivant.

« Les mouvements vibratoires infiniment petits, d'un système de points matériels, ou de deux systèmes de points matériels qui se pénètrent, dont les lois peuvent être représentées par des équations aux différences partielles, linéaires et à coefficients constants, se propagent toujours suivant les mêmes lois dans les directions directement opposées. »

CHIMIE. — *Sur les propriétés optiques de la salicine, de la phloridzine et du cnisin; par* M. BOUCHARDAT.

« Dans mon Mémoire sur les propriétés optiques des alcalis végétaux (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome IX, page 213), j'annonçai que dans une prochaine communication, je m'occuperais des principes immédiats neutres qui sont habituellement employés comme fébrifuges; je viens aujourd'hui exposer mes recherches sur les propriétés optiques de la salicine, de la phloridzine et du cnisin. J'ai déterminé le pouvoir rotatoire moléculaire propre à chaque substance, en suivant la formule de M. Biot (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XV, p. 621), que je rappelle ici :

$$[\alpha] = \frac{m\alpha}{l\varepsilon\delta}.$$

» Conformément à la formule, j'ai employé les dénominations suivantes, dont tous les éléments ont été déterminés par l'expérience :

ε proportion pondérale de la substance active dans chaque unité de poids de la solution ;

δ la densité de la solution prise comparativement à l'eau distillée;

l la longueur du tube d'observation en millimètres;

α la déviation du plan de polarisation primitif, observée à travers le tube de la longueur l, et évaluée pour une longueur de 100 millimètres.

Salicine.

» Parmi nos fébrifuges indigènes, la salicine vient au premier rang; celle que j'ai employée avait été préparée par son inventeur, M. Leroux; elle avait été desséchée en la conservant pendant plusieurs jours, sur de la chaux vive, dans une cloche fermée. J'ai consigné les résultats dans le tableau A.

Tableau A.

DÉSIGNATION et état de la substance employée.	Sa proportion pondérale dans l'unité de poids de la solution. ε	Densité de la solution, celle de l'eau distillée étant prise pour unité. δ	Longueur du tube d'observation en millimètres. l	Déviation de la teinte de passage bleue violacée observée à l'œil nu. α	Déviation observée à travers le verre rouge. $m\alpha$	Déviation calculée en multipliant α par $\frac{23}{30}m\alpha$.	Pouvoir moléculaire rotatoire.
Salicine cristallisée. 7 Eau distillée...... 193	0,035	1,00803	499,29	—13° ↖	—10° ↖	—9°,9 ↖	—56°,60 ↖
Salicine.......... 10 Eau............. 300	0,032258	1,008	523,7	—12,25 ↖	"	"	—55,064 ↖

» A la température ordinaire, l'eau distillée prend environ 3,5 pour 100 de salicine; l'alcool en dissout beaucoup moins. J'ai dû préférer l'eau comme dissolvant.

» Le pouvoir moléculaire rotatoire de la salicine est de $\alpha_r = -55,832$ ↖ (moyenne des deux expériences).

» On sait que la salicine se modifie sous l'influence des acides étendus à la température de l'ébullition. M. Piria a fait connaître les produits intéressants de cette réaction.

» A la température de 10 degrés, cette modification est nulle ou extrêmement lente. En effet, j'ai ajouté 1 centième d'acide chlorhydrique dans une dissolution de salicine, et le pouvoir est resté le même pendant quarante-huit heures; il n'a également pas changé sous l'influence de l'ammoniaque en excès.

» La salicine se modifie à la température ordinaire d'une manière très-remarquable, comme l'a montré M. Piria, sous l'influence de la synaptase; j'étudierai à part ces réactions intéressantes dans un travail que je publierai bientôt.

Phloridzine.

» La phloridzine a été extraite, par MM. Koninck et Stass, des écorces fraîches des racines de pommier, de poirier, de cerisier et de prunier. C'est une substance qui se rapproche beaucoup de la salicine par sa composition chimique, par ses propriétés principales et par ses usages thérapeutiques; elle s'en rapproche également par son action sur la lumière polarisée, comme le montrent les résultats compris dans le tableau B :

Tableau B.

DÉSIGNATION et état de la substance employée.	Sa proportion pondérale dans l'unité de poids de la solution. ε	Densité de la solution, celle de l'eau distillée étant prise pour unité. δ	Longueur du tube d'observation en millimètres. l	Déviation de la teinte de passage bleue violacée observée à l'œil nu. α	Déviation observée à travers le verre rouge. $m\alpha$	Déviation calculée en multipliant α par $\frac{23}{30}\, m\alpha$.	Pouvoir moléculaire rotatoire. $[\alpha]$
Phloridzine.. 2 Alcool....... 98	0,02	0,8529	499,5	$-4^\circ,75$ ↖	$-3^\circ,75$ ↖	$-3^\circ,64$ ↖	$-40^\circ,49$ ↖
Phloridzine.. 5 Alcool....... 96,5	0,05392157	0,87918	499,5	$-12^\circ,00$ ↖	$-9^\circ,25$ ↖	$-9^\circ,2$ ↖	$-39^\circ,46$ ↖

» J'ai employé l'alcool pour dissoudre la phloridzine, car, contrairement à la salicine, elle est beaucoup plus soluble dans l'alcool que dans l'eau.

» La phloridzine, comme la salicine, dévie à gauche les rayons de la lumière polarisée, mais son action est plus faible. En effet, nous avons pour moyenne de deux expériences $-39^\circ,98$ ↖, au lieu de $-55^\circ,832$ ↖, qui est le pouvoir moléculaire rotatoire de la salicine. La phloridzine, comme la salicine, se modifie, sous l'influence des acides étendus, à l'aide de l'ébullition; mais il paraît que cette modification ne s'effectue pas, ou qu'elle s'opère très-lentement à la température ordinaire. En effet, en ajoutant 0,01 d'acide chlorhydrique, le pouvoir ne varie pas même après quarante-huit heures.

Cnisin.

» Le cnisin est une substance très-intéressante extraite, par M. Nativelle, du chardon-bénit. C'est un principe remarquable par la facilité avec laquelle il se modifie sous les influences les plus légères. Il a fallu à M. Nativelle une grande habileté de manipulation pour l'obtenir. Cette grande altérabilité m'a fait penser qu'il pouvait agir sur la lumière polarisée, et, comme on va le voir, mes prévisions n'ont pas été trompées. Le cnisin que j'ai employé se présentait sous forme de belles aiguilles blanches; il m'avait été remis par M. Nativelle; il a été desséché à la température ordinaire, sous une cloche contenant de la chaux vive. J'ai employé l'alcool aqueux pour le dissoudre; c'est, en effet, son meilleur dissolvant.

» Je n'ai pu malheureusement faire qu'une seule série d'observations par défaut de substance, mais j'ai redoublé d'attention pour assurer l'exactitude des résultats que je présente dans le tableau suivant :

Tableau C.

DÉSIGNATION et état de la substance employée.	Sa proportion pondérale dans l'unité de poids de la solution. ε	Densité de la solution, celle de l'eau distillée étant prise pour unité. δ	Longueur du tube d'observation en millimètres. l	Déviation de la teinte de passage bleue violacée observée à l'œil nu. α	Déviation observée à travers le verre rouge. $m\alpha$	Déviation calculée en multipliant α par $\frac{23}{30}$ $m\alpha$.	Pouvoir moléculaire rotatoire. $[\alpha]$
Cnisin......... 2 Alcool aqueux... 98	0,02	0,88125167	499,2857	+ 15° ↗	+11°,5 ↗	+11°,5 ↗	+130°,683 ↗

» Dans la dissolution de cnisin, j'ajoutai 1 pour 100 d'acide chlorhydrique. La déviation, qui était primitivement de + 15° ↗, descendit peu à peu à + 12° ↗, et resta stationnaire à ce degré.

» Dans cette liqueur acide, j'ajoutai un léger excès de soude caustique; le liquide se colora un peu, son extrême amertume disparut complétement, et la déviation observée dans le même tube ne fut plus que de + 6° ↗.

» L'excès de soude fut saturé par de l'acide chlorhydrique, la liqueur se décolora et la déviation augmenta aussitôt; mais elle ne reprit jamais son amplitude primitive, elle resta à + 7°,5 ↗.

» On le voit, le cnisin se modifie sous l'influence des acides et des bases fortes d'une manière permanente; il s'altère également, d'après M. Nativelle, sous l'influence d'une élévation de température.

» L'histoire des produits dérivés du cnisin, dans ces diverses conditions, présentera beaucoup d'intérêt; j'ai appris avec une grande satisfaction que M. Nativelle se proposait de poursuivre ces recherches.

» Si maintenant on compare les résultats précédemment exposés, on voit que les trois principes immédiats qu'on doit regarder comme les moins incertains des succédanés indigènes de la quinine agissent sur la lumière polarisée; la salicine et la phloridzine, qui sont unies par de si étroites analogies, dévient à gauche les rayons de la lumière polarisée, et le cnisin les dévie à droite, et cela avec beaucoup d'énergie. Son pouvoir moléculaire rotatoire est, en effet, de $\alpha_r = + 130°,683$ ↗.

» Le cnisin se rapproche peut-être davantage, par ses propriétés physiologiques et thérapeutiques, des principes actifs de la scille de la digitale, de l'ipécacuanha, que de la phloridzine et de la salicine. Il possède, comme les principes que je viens de mentionner, une action contro-stimulante bien manifeste.

» Il n'est peut-être pas sans intérêt de remarquer, en terminant, que les trois matières dont nous avons examiné le pouvoir moléculaire rotatoire sont très-altérables, comme tous les principes immédiats qui possèdent cette belle propriété de dévier les rayons de la lumière polarisée; il faut ajouter que leurs molécules très-complexes se dédoublent avec facilité sous diverses influences, car ces deux conditions paraissent nécessaires pour que les principes immédiats manifestent leur action sur la lumière polarisée. En effet, la créosote, l'acide cyanhydrique, qui sont très-altérables, mais qui n'ont point un atome très-complexe, ne dévient pas les rayons de la lumière polarisée. Le prussiate de potasse, dont l'atome est complexe, mais qui est très-stable, est également sans action. »

CHIRURGIE. — *Sur l'application d'un nouveau procédé opératoire pour l'ablation d'une partie de la base de la langue;* Note de M. C. Sédillot.

« J'ai été appelé, il y a peu de temps, auprès d'une personne de Strasbourg atteinte d'un cancer à la langue. Toute la moitié gauche de cet organe était profondément altérée jusque auprès de l'épiglotte, et tous les hommes de l'art s'accordaient à regarder une opération comme la dernière chance de salut. La malade, très-forte et bien constituée, s'y soumettait sans opposition, et j'avais été choisi pour y procéder.

» Deux méthodes connues s'offraient à moi : 1° enlever la langue par la bouche; 2° la mettre à découvert et en faire l'ablation par la région supérieure du cou dans l'intervalle de la mâchoire à l'os hyoïde.

» La première de ces méthodes, quoique d'une apparente simplicité, est cependant d'une exécution si pénible, que j'ai vu d'habiles chirurgiens obligés d'y renoncer. La difficulté des manœuvres opératoires dans l'espace si rétréci de la bouche, le rapprochement involontaire des arcades dentaires, la suffocation produite par le sang, constituent des obstacles très-graves dans les cas où il faut inciser la base même de la langue, et nous ne pouvions recourir à la ligature ni à la cautérisation contre un ulcère carcinomateux, aussi étendu et aussi profond que celui dont nous avions entrepris la cure.

» La deuxième méthode ne nous offrait pas de chances plus heureuses; l'intervalle maxillo-hyoïdien est beaucoup trop étroit pour mettre aisément à nu et emporter une moitié de la langue, à moins que l'on ne détache toutes les parties molles insérées au contour interne de la mâchoire, comme l'a fait, peut-être à tort, M. Regnoli, pour l'incision d'une tumeur qu'on eût certai-

nement enlevée par un procédé moins compliqué si l'on s'en rapporte aux planches publiées par ce chirurgien.

» Il fallait cependant trouver un moyen de débarrasser sûrement et méthodiquement la malade de son cancer, et voici celui que j'imaginai et que je mis à exécution.

» Je commençai par enlever la première incisive gauche inférieure; puis j'incisai verticalement, à quelques millimètres à gauche de la ligne médiane, toute l'épaisseur de la lèvre inférieure ainsi que les téguments du menton et de la région antérieure du cou jusqu'au niveau de l'hyoïde. Je passai un bistouri étroit derrière la portion correspondante du maxillaire, en ayant soin de ménager complétement le côté droit, et je divisai l'os d'un trait de scie. Deux aides ayant immédiatement écarté les branches de la mâchoire, je séparai les parties molles de la branche gauche de l'os jusqu'au voile du palais, et, au moyen d'un bistouri droit, je pratiquai la section de la langue sur la ligne médiane, et j'en enlevai la moitié malade, en la contournant en arrière au niveau de l'épiglotte.

» Cette opération s'exécuta avec une extrême facilité, et sans nous présenter le moindre obstacle. Je posai une ligature sur l'artère linguale, et toute hémorragie fut arrêtée. Les tissus malades avaient été incisés, et MM. Arronhson, Stœss, Risteloube, Schaff, Lhuillier, etc., présents à l'opération, constatèrent ce résultat.

» Le pansement consista dans l'affrontement des branches de la mâchoire, maintenues en contact par une petite lame d'or, appliquée et soutenue au devant des arcades dentaires par un fil de soie, appareil aussi simple que solide. La lèvre fut réunie par la suture entortillée, et je laissai une mèche dans la plaie du cou pour le passage des mucosités et du pus.

» La malade était si peu fatiguée, qu'elle resta assez longtemps debout, pour se débarrasser de toutes les traces sanglantes de l'opération. Elle n'avait pas éprouvé un seul moment de suffocation, n'avait nullement été incommodée par le sang; elle articulait quelques paroles d'une manière intelligible; la langue, soutenue par le muscle génio-glosse resté intact, ne s'était pas rejetée en arrière, et on n'eût pas soupçonné, en voyant l'opérée, la terrible épreuve qu'elle avait subie.

» Aujourd'hui, neuvième jour de l'opération, la lèvre est complétement réunie, la mâchoire se consolide, les plaies de la langue et de la bouche sont détergées, et tout fait espérer un résultat complétement heureux.

» Cette opération, effrayante sans doute au premier aspect, nous paraît cependant la moins dangereuse, la plus facile et la plus sûre de celles qui ont

été proposées dans des conditions semblables à celles où nous l'avons entreprise.

» La section verticale de la mâchoire donne un écartement de plus de 10 centimètres, sans aucun tiraillement douloureux des articulations temporo-maxillaires. Le sang coule au dehors sans gêner la respiration, l'hémorragie est aisément prévenue; le chirurgien, voyant et touchant les parties malades, soulève sans peine tous les tissus altérés, et l'ablation d'un cancer de la langue devient, par cette méthode, une opération aussi simple et aussi certaine qu'elle était autrement périlleuse et semée d'écueils.

» Quelques objections m'ont cependant été faites et elles me semblent confirmer mon opinion.

» 1°. La division des commissures labiales, ne changeant pas les rapports des arcades dentaires, ne donnerait pas un espace suffisant pour l'emploi des instruments. L'arrière-bouche et le larynx formeraient également le point le plus déclive de la plaie, et le sang, en s'y accumulant, produirait de même la suffocation, et forcerait à suspendre à chaque instant les manœuvres opératoires.

» 2°. En séparant la lèvre inférieure du maxillaire, il faudrait la disséquer dans une étendue fort considérable, et elle maintiendrait ensuite moins bien les fragments osseux.

» 3°. La section de l'os n'offre réellement pas de danger, puisque l'on enlève chaque jour des portions altérées de la mâchoire, et que les malades guérissent nonobstant la perte de substance ainsi produite.

» 4°. Personne ne saurait mettre en doute la facilité de la réunion des lèvres.

» 5°. L'immobilité des deux branches de la mâchoire pourrait être assurée par des appareils variés, mais d'une égale efficacité. Ceux proposés contre les fractures seraient ici parfaitement applicables, et un de mes confrères, M. Schuré, en avait mis un à ma disposition.

» 6°. La plus grande étendue des plaies ne saurait entrer en parallèle avec la sécurité et la simplicité de notre méthode.

» 7°. Enfin, on n'a a redouter ni la rétraction de la langue, ni une fistule salivaire, puisque le muscle génio-glosse droit est ménagé et que la glande sous-maxillaire et le conduit de Warthon restent complétement intacts.

» J'ose donc espérer que l'opération dont je viens d'avoir l'honneur de vous entretenir trouvera d'heureuses applications et sera acceptée comme un véritable progrès. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Observations sur les parties arrondies que présentent en Suisse les flancs des montagnes : déductions tirées de ces faits relativement à l'origine des blocs erratiques.* (Extrait d'une Lettre de M. **Desor** à M. *Élie de Beaumont.*)

« Dans une précédente Lettre je vous ai signalé, comme un trait particulier des hautes régions alpines, le fait que la plupart des grands pics, tels que le Schreckhorn, le Finster-Aar-horn, le Mœnch, la Jungfrau, etc., sont des arêtes tranchantes excessivement disloquées et délitées. Ces pics étant tous situés dans le domaine du gneiss, j'en avais conclu que cette dislocation extraordinaire était une conséquence de la nature fissile de la roche, et je supposais que les arêtes situées à l'est de ces hautes sommités, dans la région du granite, sur les deux rives du glacier de l'Aar, devaient être bien plus compactes et plus massives. Mais je fus entièrement détrompé lorsqu'au mois d'août dernier je fis l'ascension du *Rothhorn* et de plusieurs autres sommets granitiques de la chaîne de *Mieselen*, qui forme la rive gauche du glacier de l'Aar. Le Rothhorn, qui s'élève à plus de 3 000 mètres, est une arête tranchante non moins délitée que le sommet gneissique du Schreckhorn et de la Jungfrau, avec cette seule différence que les quartiers de roc sont en général plus épais et plus volumineux, car il n'est pas rare de rencontrer des dalles de 3, 4 et 5 mètres de longueur. Je retrouvai la même chose sur d'autres cimes granitiques des environs, telles que le *Thierberg* (3 500 mètres), le *Zaesenberg*, le *Grünberg*, sur la rive droite du glacier de l'Aar, et les cimes attenantes au Rothhorn. Je me suis ainsi convaincu que c'est un caractère général *de toutes les montagnes primitives* de la chaîne des Alpes bernoises, *d'être profondément disloquées et délitées*, au-dessus d'un certain niveau qui n'excède pas 2 800 à 2 900 mètres, et qu'au-dessous de ce niveau, les flancs de ces mêmes massifs sont ordinairement dégarnis de blocs détachés, si bien que la roche compacte affleure partout sous la forme de roches arrondies, moutonnées ou polies.

» L'aspect des sommités est tout différent lorsqu'on descend dans des régions moins élevées. Là, la plupart des cimes sont arrondies, et il n'y en a plus qu'un petit nombre dont le sommet soit dentelé et disloqué. Déjà dans le voisinage de l'hospice du Grimsel, qui n'est qu'à 10 kilomètres du Rothhorn, la plupart des sommets sont dégarnis de blocs, et si l'on en rencontre par-ci par-là quelques-uns, ce sont des blocs erratiques venant d'ailleurs. Le Siedelhorn et quelques autres cimes font exception; aussi les cite-

t-on ordinairement comme des phénomènes extraordinaires. Et, en effet, il y a quelque chose d'étrange dans cette accumulation prodigieuse d'énormes blocs granitiques au sommet du Siedelhorn, tandis que les flancs de la montagne (au-dessous de 2 700 mètres) sont gazonnés et évidemment balayés et façonnés. La même chose se voit lorsqu'on s'élève du col du Grimsel vers la montagne de Saas, qui domine le glacier du Rhône, à l'opposite du Siedelhorn. Ici aussi on rencontre, jusqu'à la hauteur de 2 600 à 2 700 mètres, des surfaces arrondies et moutonnées qui, plus haut, font soudain place à d'immenses champs de blocs éboulés, absolument semblables à ceux du sommet du Siedelhorn.

» Évidemment, ce n'est pas par un effet du hasard que tous les grands pics de la chaîne bernoise sont délités à leur sommet, tandis que plus loin les sommités du second ordre sont généralement dégarnies de blocs. Je crois que l'explication de ce singulier arrangement ressort de la manière la plus frappante de la comparaison des localités entre elles. Si l'on suit des yeux la limite supérieure des roches polies sur les rives du glacier de l'Aar, on ne tarde pas à s'apercevoir que cette limite passe par *dessus* la plupart des cimes qui avoisinent l'hospice du Grimsel, et que quelques-unes seulement, le Siedelhorn entre autres, la dépassent quelque peu.

» Or, du moment que l'on admet que la limite supérieure des roches polies, limite qui est très-distincte dans une foule de localités, indique le niveau supérieur de l'*agent erratique* qui a laissé partout des traces si manifestes de sa présence en Suisse, quoi de plus naturel que d'admettre que c'est ce même agent qui a balayé les flancs de toutes les montagnes au-dessous de cette limite et qui a entraîné les blocs au loin, puisque partout où une cime, telle que le Siedelhorn, dépasse ce niveau, les blocs disloqués reparaissent à son sommet? J'en conclus qu'avant le transport des blocs erratiques, toutes les sommités des Alpes devaient être garnies de roches éboulées et disloquées. De même aussi la forme actuelle de certains cols qui ont un petit plateau au sommet, tandis que leurs prolongements latéraux sont tranchants (le col de la *Meyenwand* par exemple), me fait présumer que ces cols, avant d'avoir été balayés, étaient sensiblement plus hauts qu'ils ne sont maintenant. Peut-être leur hauteur primitive pourrait-elle être fixée à la ligne d'intersection des deux plans qui représentent les pentes générales des deux flancs de la montagne.

» D'un autre côté, nous savons maintenant que la limite supérieure des roches polies suit une pente déterminée (1 degré environ) depuis les hautes sommités jusque dans les vallées inférieures. Or, cela étant, il s'ensuit que l'on

devra trouver des sommets garnis de roches délitées, à des niveaux toujours plus bas, à mesure que l'on s'éloignera des grands pics où cette limite atteint sa plus grande hauteur; et c'est en effet ce qui a lieu dans la vallée de la Reuss, entre Andermatt et Amsteg.

» Si cette interprétation est fondée, comme j'en ai la conviction, elle devra aussi trouver son application en dehors du domaine des Alpes, partout où il existe des phénomènes semblables à ceux du Siedelhorn. J'envisage en particulier les champs ou mers de rochers (*Felsenmeere*) de la forêt Noire comme susceptibles de la même interprétation. En effet, s'il est vrai, comme tous les observateurs s'accordent à l'admettre, que l'agent erratique a étendu son action dans ces contrées, pourquoi n'y aurait-il pas produit les mêmes effets que dans les Alpes, et pourquoi la base de ces champs de rochers n'indiquerait-elle pas aussi ici la limite supérieure de l'action erratique, d'autant plus que, de l'aveu même de M. Fromherz, ces champs de rochers occupent presque toujours les plus hautes sommités? Cette explication me paraît du moins bien plus probable que celle de plusieurs géologues allemands, et en particulier de M. Fromherz, qui veulent voir dans ces mers de rochers l'effet de violentes secousses locales, qui auraient disloqué les montagnes. Mais s'il en était ainsi, on ne comprendrait pas pourquoi les secousses auraient affecté de préférence les sommets des montagnes, tandis que leurs flancs seraient restés intacts. En donnant ainsi la clef d'un phénomène important, l'explication que je propose nous fournira en même temps le moyen d'apprécier la puissance qu'a dû atteindre dans les différentes localités l'agent erratique, n'importe quelle ait été sa nature, liquide ou solide, courant ou glacier. »

CHIRURGIE. — *Sur l'abus et le danger des sections tendineuses et musculaires dans le traitement de certaines difformités.* (Extrait d'une Note de M. MALGAIGNE, chirurgien de l'hôpital Saint-Antoine.)

« L'Académie des Sciences a entendu, il y a quelques années, les premiers récits d'opérations merveilleuses par leur nombre et par leur innocuité, par les résultats que l'on croyait pouvoir s'en promettre, ou même que l'on disait en avoir déjà obtenus. C'est ainsi que, le 20 janvier 1840, on vous communiquait l'histoire d'une jeune fille de quatorze ans à qui l'on avait fait treize sections tendineuses dans la même séance; et, quelques mois plus tard, cette tentative hardie était de bien loin laissée en arrière par une autre du même genre, exécutée sur un jeune homme de vingt-deux ans à qui l'on avait coupé, en une seule fois, quarante-deux muscles ou ten-

dons. Dans le premier cas, on avait en vue de corriger deux luxations incomplètes des genoux, et, dès le lendemain de l'opération, le but avait été si pleinement atteint, qu'*il ne restait des deux difformités qu'un certain degré de flexion permanente de l'articulation*. Pour le second cas, la nature des difformités n'était point indiquée, et les résultats étaient encore dans l'avenir, mais on promettait de les communiquer en temps opportun à l'Académie.

» Cependant, depuis bientôt quatre années, ce temps opportun n'est point encore arrivé, et je ne serais pas venu rappeler à l'Académie ces histoires interrompues, si l'on n'avait tenté récemment de préconiser une doctrine chirurgicale nouvelle, qui me paraît des plus dangereuses, et sur laquelle ces deux faits, unis à quelques autres, pourront édifier les praticiens. Il s'agit de savoir s'il est permis de couper des tendons et des muscles dans les difformités produites ou entretenues par la paralysie; et, sans prétendre ici discuter cette doctrine à fond, je me contenterai d'exposer les résultats qu'elle a déjà donnés.

» Cette jeune fille de quatorze ans, qui avait subi d'abord treize sections tendineuses, lesquelles ont été portées plus tard jusqu'à une vingtaine, était une malheureuse paralytique de la Salpêtrière, où elle est encore couchée aujourd'hui, section Saint-Charles. Tous ses membres étaient plus ou moins contracturés; pieds-bots, luxation des genoux, flexion de l'avant-bras et des doigts, etc.; elle offrait toutes les difformités avec une paralysie irremédiable. On a attaqué d'abord les luxations des genoux : soit que l'opérateur se soit fait illusion, soit que les résultats observés le lendemain de l'opération aient disparu depuis, les luxations existent encore; on a attaqué les pieds-bots, ils persistent toujours; on a attaqué l'abduction d'une main, et la résistance de la malade a seule empêché qu'on n'allât plus loin. Par suite de ces vingt sections, qu'a-t-elle gagné? absolument rien, mais elle a perdu quelque chose; ainsi, elle ressent dans les deux jambes, au niveau des diverses sections, de vives douleurs qu'elle n'avait pas auparavant; ainsi elle pouvait encore travailler toute la journée à l'aiguille avec la main droite, et, depuis l'opération, elle ne le peut plus; elle avait quitté le service orthopédique de l'Hôpital des Enfants, le 29 juin 1840. Ce fut deux mois après ce premier résultat que fut faite la deuxième opération sur le jeune homme de vingt-deux ans.

» Celui-ci était plus impotent et plus paralytique encore; tous les membres étaient fléchis, et l'on se proposait de les redresser tous. Malgré toutes mes recherches, il m'a été impossible de savoir au juste quels ont été les

résultats de cette opération. Mais nous avons l'histoire complète, publiée par un chirurgien honnête et consciencieux, d'une opération toute semblable, tentée par lui, pour un cas tout pareil. C'était sur un enfant de onze ans, contracturé et paralysé de tous les membres : cul-de-jatte, mais pouvant, au moins, encore balancer le tronc, en avant, en arrière, de côté et d'autre. M. Phillips, entraîné par l'exemple, coupa tous les tendons réfractaires, redressa tous les membres contracturés; et le résultat fut que le malheureux enfant, allongé comme une barre de fer, les bras collés contre le tronc, n'eut plus même la ressource de ces mouvements de totalité permis au cul-de-jatte, et qu'il se trouva ainsi étendu dans son lit comme un cadavre, avec la tête seule de libre : position effrayante, et devant laquelle l'imagination n'ose s'arrêter.

» Depuis le 1er août 1839 jusqu'au 1er juillet 1843, il est entré ainsi, dans le service orthopédique des enfants malades, six sujets atteints de paralysies plus ou moins complètes; quatre paraissent avoir été générales. De ces quatre sujets, l'un est la jeune fille dont il a été question tout à l'heure; une autre n'est restée dans le service que six jours; les deux autres sont morts à l'hôpital. Dans les deux autres cas, la paralysie n'affectait que le pied ou les membres inférieurs: l'un a échappé à toutes mes recherches; à l'autre on a coupé le tendon d'Achille, et la paralysie et le pied-bot ont persisté comme auparavant. »

ASTRONOMIE. — *Éléments elliptiques de la comète découverte par* M. Faye *le* 22 *novembre* 1843. (Extrait d'une Lettre de M. **Plantamour** à M. *Arago*.)

« Voici les éléments elliptiques de la comète découverte par M. Faye, que j'ai calculés avec l'observation du 24 novembre faite à Paris, et celles du 17 décembre et du 18 janvier, que j'ai faites à Genève.

Longitude moyenne, époque du 1er janvier, à midi, temps moyen de Paris	59° 33′ 47″,67	rapportées à l'équinoxe moyen du 1er janvier 1844.
Longitude du périhélie	49.29.38 ,30	
Longitude du nœud	209.31.14 ,50	
Inclinaison	11.22.17 ,3	
Excentricité	33.46.37 ,8	
Demi-grand axe	3,80801	
Durée de la révolution	7ans,4310	
Moyen mouvement diurne	477″,48367.	

» Ces éléments représentent, de la manière suivante, les observations,

en tenant compte de l'aberration et de la parallaxe de la comète; les signes affectés aux erreurs en longitude et en latitude indiquent l'excès des positions observées sur les positions calculées.

DATES.	ERREUR en longitude.	ERREUR en latitude.	LIEU de l'observation.
24 novembre 1843.........	+ 3",3	— 0",4	Paris.
3 décembre.............	+ 5,0	— 13,8	Genève.
9.....................	+ 14,5	— 5,7	*Idem.*
17.....................	+ 2,1	+ 0,9	*Idem.*
9 janvier 1844..........	— 9,0	— 2,2	*Idem.*
11.....................	— 2,5	+ 0,5	*Idem.*
12.....................	— 8,1	+ 2,1	*Idem.*
16.....................	— 3,6	+ 0,8	*Idem.*
18.....................	— 3,2	+ 0,6	*Idem.*
22.....................	— 6,6	— 1,5	*Idem.*
25.....................	— 6,6	+ 2,9	*Idem.*

» Je n'ai pas pu observer la comète depuis le 25 janvier, soit à cause du clair de Lune, soit à cause du mauvais temps, et je crains qu'il soit impossible d'obtenir de nouvelles observations, vu la rapidité avec laquelle la comète s'éloigne de la Terre. »

MINÉRALOGIE. — *Réponse aux remarques de* M. Raulin *concernant un gisement de mercure annoncé dans le département de l'Aveyron;* Note de M. MARCEL DE SERRES.

« Si M. Raulin avait lu avec attention la Lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser, il y a plus de six mois, sur la prétendue mine de mercure de l'Aveyron, il n'aurait probablement pas supposé que c'était *sans doute par inadvertance* que j'avais cru ce métal borné aux terrains du grès rouge ou à des formations plus anciennes.

» La personne à laquelle je me suis adressé pour avoir des renseignements à ce sujet a prétendu *qu'en général, les mines de mercure étaient ouvertes*

dans les terrains du groupe carbonifère, et surtout dans le grès rouge, où ce minerai est en amas. Elle ne dit pas cependant que l'on ne puisse en découvrir dans des terrains d'un âge plus récent, car elle soutient cette dernière opinion.

» Je n'ai donc été ici que simple historien; il aurait été facile à M. Raulin de l'apercevoir s'il avait été moins empressé de m'adresser un reproche dont, peut-être, il aura maintenant quelque regret. Je n'ai pas dit davantage que des considérations géologiques s'opposaient à ce que l'on pût découvrir, en Aveyron, un gîte de mercure analogue à celui d'Idria; car je ne suis pas à apprendre que M. Boué a rangé ces mines dans les terrains jurassiques. Je ne croirai cependant à la possibilité de rencontrer en Aveyron des minerais de mercure exploitables que lorsqu'on y aura découvert du cinabre. Aussi suis-je loin d'admettre, comme M. Raulin, la *présence presque certaine* du sulfure de mercure dans le lias de Saint-Paul-des-Fonts (1).

» En vous adressant quelques détails sur la découverte du mercure natif dans l'Aveyron, mon but a été d'empêcher les capitalistes d'un département où je vais presque chaque année, d'être dupes des spéculateurs avides. Mon but a été complétement atteint (2). Aussi la supposition peu convenable que M. Raulin m'a prêtée ne m'ôtera pas la satisfaction d'avoir, dans cette circonstance, pu faire quelque bien. »

MM. Theyer et Waidelé adressent diverses estampes en taille-douce imprimées avec des planches que avaient été obtenues, les unes par les procédés galvanoplastiques, les autres par la *galvanographie*. Ces produits sortent de l'établissement qu'ils ont fondé à Vienne pour l'exploitation de ces deux nouvelles branches d'industrie.

Les planches obtenues par la galvanoplastique ne sont, ainsi que chacun le sait, que des contre-épreuves d'une planche gravée en taille-douce ; mais comme on en peut obtenir beaucoup sans endommager la planche matrice qui n'est exposée à aucune cause d'usure, on a ainsi un moyen d'obtenir un nombre presque illimité de belles épreuves. La galvanographie est un

---

(1) Il n'en est pas de ce minerai comme du mercure natif produit par sublimation, qui peut se rencontrer dans les terrains de tous les âges. Les gisements de l'Hérault et de la Haute-Vienne en sont la preuve.

(2) Ces voyages m'ont mis en mesure de publier une Notice géologique sur l'Aveyron ; cette Notice, publiée en 1842, est déposée dans la bibliothèque de l'Académie. Cette observation répond à ce qu'ont avancé certains journaux, que je n'avais jamais été en Aveyron.

art dans lequel le travail du graveur n'intervient pour rien, comme il a été déjà dit à l'occasion des premiers spécimens présentés à l'Académie par M. Al. Brongniart au nom de l'inventeur, M. *Kôbell* de Munich (voir les *Comptes rendus*, tome XI, page 768).

M. Démidoff adresse, de Florence, le relevé des *observations météorologiques* faites à Nijné-Taguilsk pendant le mois d'octobre 1843.

M. Couche présente, à l'occasion d'une Note récente de M. *Melloni*, des considérations théoriques sur les *phénomènes de chaleur et de lumière*.

M. Treutler, de Berlin, écrit relativement à une communication qu'il a faite dans une des séances précédentes sur un nouveau *télégraphe de nuit*. Étant obligé de quitter prochainement Paris, et pensant que la Commission qui a été chargée de faire un Rapport sur son Mémoire pourrait avoir besoin de quelques renseignements oraux, il prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de cette Commission.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés, l'un par MM. Canquoin et Millardet, l'autre par M. Grynfeltt.

A 4 heures trois quarts l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 12 février 1844.)

Page 240, ligne 17, « sujet du concours pour le grand prix des Sciences Mathématiques de l'année 1846 », *lisez* de l'année 1844.

Page 240, lignes 24 et suivantes, *lisez :*

Le nombre des votants étant de 50,

M. Chevreul obtient.	30 suffrages,
M. Duhamel.	12
M. Lamé.	1
M. Poncelet.	1

Il y a *six* billets blancs.

Page 265, lignes 29 et suivantes, *lisez :*

La longueur du canal digestif : non compris l'œsophage et l'estomac, elle était de $62^{m},45$. La longueur de cette partie dans le chameau à deux bosses est de $42^{m},13$; dans le bœuf, de $48^{m},869$; dans le cheval, de $25^{m},189$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1844; n° 7; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; t. IX, n° 8; in-8°.

Dictionnaire universel d'Histoire naturelle; tome IV, 43e et 44e livr.; in-8°.

Description des Machines et procédés consignés dans les Brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation; tome L; in-4°.

Administration des Douanes. — Tableau général des mouvements du Cabotage pendant l'année 1842; 1 vol. in-4°.

Suite des Mémoires et Observations de Physique et d'Histoire naturelle; par M. le baron D'HOMBRES-FIRMAS; broch. in-8°.

Histoire naturelle des îles Canaries; par MM. WEBB *et* BERTHELOT; 72e et 73e livr.; in-4°.

Traité du mouvement de translation des Locomotives, et Recherches sur le frottement de roulement; par M. FÈVRE; broch. in-8°, avec atlas in-4°.

Encyclopédie des Chemins de fer et des Machines à vapeur, à l'usage des praticiens et des gens du monde; par M. F. TOURNEUX; 1 vol. in-8°.

Comice agricole d'Épinal. — Séance publique du 25 septembre 1843; brochure in-8°.

Société royale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances; tome IV, n° 2; in-8°.

Journal de la Société de Médecine pratique de Montpellier; février 1844; in-8°.

Annales de la Société royale d'Horticulture de Paris; janvier 1844; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; février 1844; in-8°.

L'Abeille médicale; février 1844; in-4°.

Nouveaux Mémoires de la Société impériale des naturalistes de Moscou, dédiés à S. M. l'empereur NICOLAS Ier; tome VII. Moscou, 1841; in-4°.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou, année 1843; nos 2 et 3; in-8°.

Memoirs of... *Mémoires de la Société chimique de Londres, pour les années* 1841 *à* 1843; vol. Ier. Londres, in-8°.

Memoirs... *Mémoires et Procès-verbaux de la Société chimique*; partie VI; novembre 1843. Londres, broch. in-8°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'Observatoire Radcliffe d'Oxford; par* MM. J. JOHNSON; vol. II. Oxford, 1843; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACKER; n° 495; in-4°.

Untersuchungen... *Recherches sur la structure du Système nerveux; par* MM. STILLING *et* WALLACH; Ire partie : *Texture de la moelle épinière.* Leipsick, 1843, in-4°. IIe partie : *Recherches sur la texture et les fonctions de la moelle allongée;* in-4° avec atlas petit in-fol.

Atti della... *Actes de l'Académie royale des Sciences du royaume des Deux-Siciles, section de la Société royale bourbonnienne;* vol. V, partie Ire. Naples, 1843; in-4°.

Elogio... *Éloge de* M. F. RICCIARDI, *lu à la séance annuelle de l'Académie royale des Sciences de Naples du* 11 *juin* 1843; *par* M. GRIMALDI. Naples, 1843; in-4°.

Lettera... *Lettre de l'abbé* P. PILLORI, *de Florence, au docteur* BEDETTI, *de Bologne, sur la prétendue découverte des Éphémérides des Satellites de Jupiter par* GALILÉE. Bologne, 1843; in-8°.

Risposta... *Réponse de* M. E. ALBERI *à la brochure de* M. PILLORI. Marseille, 1844; in-8°.

Gazette médicale de Paris; t. XII, n° 7, 1844; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; t. VI, n°s 18 à 20; in-fol.

L'Expérience, n° 345; in-8°.

L'Écho du Monde savant; 10e année, t. IX, n°s 11 et 12; in-4°.